ಭೂಮಿ ಗುಡುಗಿದಾಗ



ಡಾ. ಎಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿ

ಭೂಮಿ ಗುಡುಗಿದಾಗ

(ಭೂಕಂಪನಗಳು)

ಡಾ|| ಎಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿ



ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್

ನಂ. 56/1-6, ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಗಾರ್ಡನ್,
ಕೊಟ್ಟಿಗೆಪಾಳ್ಯ, ಮಾಗಡಿ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 091

BHOOMI GUDUGIDAGA

by

Dr. M. Venkataswamy
519, 39th Block, Type-V,
CPWD Qtrs, HSR Layout,
Bangalore - 560 077.
Mob : 080-22584525

Published by
M/s. Jagruthi Printers
No. 56/1-6, Narasimaiah Garden,
Kottigepalya, Magadi Main Road,
Bangalore - 560 091.

First Edition : 2011

Pages : 60 + iv

Price : ₹ 50/- ಬೆಲೆ : ₹ 50/-

No. of Copies : 1000

70 GSM Maplitho - 1/8 Demy

Cover Page : D.S. Godhavari
D.T.P : Jagruthi Printers

Printed at :
Jagruthi Printers
56/1-6, Narasimhaiah Garden,
Kottigepalya, Magadi Main Road,
Bangalore - 560 091. Phone : 080-23583850

ನಿಮ್ಮೊಂದಿಗೆ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲು ಹಲವು ರೀತಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಏಕೆ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಬೌದ್ಧಿಕ ವಾಗಿ ಮಾನವನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡಿತು. ಮಾನವನ ಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಂತೆ ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಂಡ. ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿದೆ. ನಾವೆಲ್ಲ ಇನ್ನೇನು ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನೆ ಶತಮಾನವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಕೋಪಗಳ ಪೈಕಿ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಮಾನವ ಬದುಕಿನ ಮೇಲೆ ಭೀಕರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿವೆ. ಪ್ರವಾಹ, ಚಂಡಮಾರುತ, ಬಿರುಗಾಳಿ, ಅತಿವೃಷ್ಟಿ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಂತೆ ಭೂಕಂಪನ ಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ನೂರಾರು, ಸಾವಿರಾರು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೆ ಇವೆ. ಚೀನ, ಜಪಾನ್, ಫಿಲಿಫೇನ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ದೇಶ ಗಳಂತೂ ಬಿಡುವಿಲ್ಲದೆ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಂದ ತತ್ತರಿಸಿ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ನಷ್ಟವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿವೆ.

ಹಿಮಾಲಯ ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ನಗರ, ಪಟ್ಟಣ, ಹಳ್ಳಿಗಳು ಭಯದ ನೆರಳಿನಲ್ಲೇ ಸುರಕ್ಷಿತವಿಲ್ಲದೆ ಕಂಗಾಲಾಗಿ ದಿನಗಳನ್ನು ನೂಕುತ್ತಿವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸುರಕ್ಷಿತವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತವು ಸಹ ಈಚೆಗೆ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವೆಲ್ಲ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿದೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಕಿಲಾರಿ, ಲಾತೂರ್ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶ ೧೯೯೩ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ೩ ರಂದು ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಹತ್ತು ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡರು. ಸಾವಿರಾರು ಜನ ವಸತಿಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬೀದಿಗೆ ಬಿದ್ದರು. ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ

ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ ನಮ್ಮಂತಹ ಬಡ ದೇಶಕ್ಕೆ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರದ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಮೂಲದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳು ಭಯದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿರಬೇಕು. ಅವನ ಬುದ್ಧಿ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳ ಹಿಂದೆ ಯಾವುದೋ ದೈವಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ದುಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಪವಾಡವಿದೆಯೆಂದು ನಂಬಿರಬೇಕು. ಗ್ರೀಕ್‌ಚಿಂತಕ ಸ್ಟ್ರಾಬೋ ಮೊದಲಿಗೆ ಭೂಕಂಪನಗಳು ದ್ವೀಪಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೇ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್, ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ರಾಮಾಯಣ ದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಬಿರಿಯುವ ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಬಹುಶಃ ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿರಬೇಕು.

ಚೀನಿಯರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೭೮೦ರಿಂದಲೂ ಲಘು ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತಿಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಜಪಾನ್, ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೬೦೦ರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದೆ. ಈ ವಿವರಗಳು ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳವನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಭೂಕಂಪನ ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಿಧ್ವಂಸಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಿದರೆ ಕಣಿವೆಗಳಿಗೆ ಹಬ್ಬಿ ಕುಳಿತ ಹಿಮರಾಶಿ ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಪರ್ವತಗಳೇ ಉರುಳಿದಂತೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕುಸಿತದಿಂದ ರಸ್ತೆಗಳು ನಾಶವಾಗಿ ರೈಲುಹಳಿಗಳು ತಿರುಚಿಕೊಂಡು, ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳು ಕಡಿದುಹೋಗಿ, ಬೆಂಕಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉಂಟು. ಕಡಲ ಅಲೆಗಳು ಉಕ್ಕಿ ಭೋರ್ಗರೆಯುತ್ತ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಒಡೆದು, ನದಿಗಳು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ನಗರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಲೇಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನಗರಗಳಿಗೆ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಮೃತ್ಯು ಸ್ವರೂಪವೇ ಸರಿ. ಗ್ರಾಮೀಣ

ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಗುಡಿಸಲುಗಳು ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಕುಸಿದು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳ ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶ ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟಕ್ಕೊಳಪಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಈ ಅದ್ಭುತ ವಿಕೋಪವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಮಾನವ ಶತಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದು ಭೂಮಿಯ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಫಲವಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಪೂರ್ವಾನುಮಾನ ವಾಗಿ ಭೂಕಂಪ ಎಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶತಪತ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸುತ್ತಲೆ ಇದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆಂದು ೬೦ ದೇಶಗಳನ್ನೊಳ ಗೊಂಡಂತೆ ೧೨೦ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪನ ಜಾಲವನ್ನೇ ಬೀಸಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲದರ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕ **'ಭೂಮಿ ಗುಡುಗಿದಾಗ'** ಭೂ ಕಂಪನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇನ್ನು ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಮೆ॥ ಗೀತಾಂಜಲಿ ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್‌ನ ಗೌರವ ಸಂಪಾದಕರಾದ ಶ್ರೀ ನಿಡಸಾಲೆ ಪುಟ್ಟಸ್ವಾಮಯ್ಯ ಅವರಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ಹಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಲೇಖಕರಿಗೂ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ, ನಾವು ಆಭಾರಿಯಾಗಿದ್ದೇವೆ.

– ಎಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿ

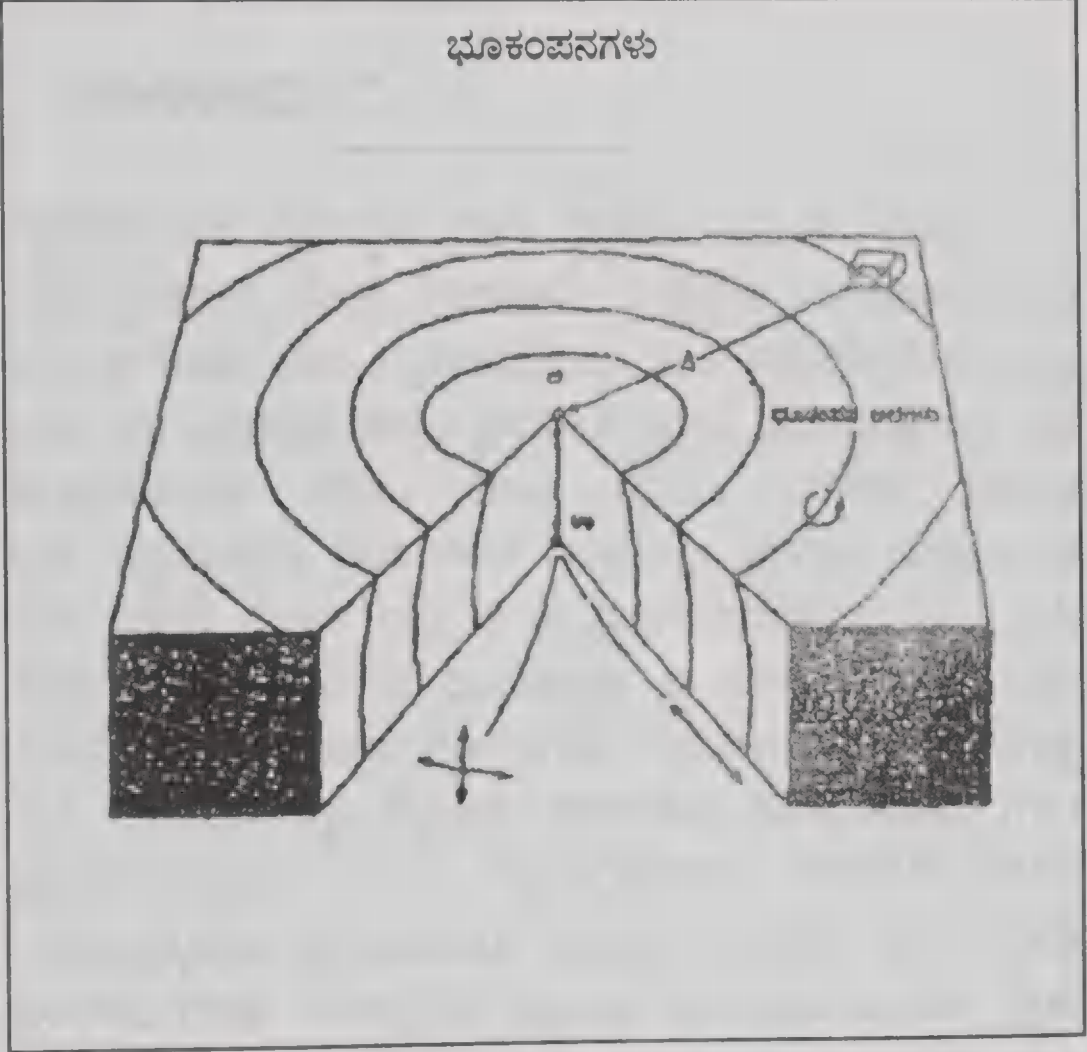
ಪರಿವಿಡಿ

೧. ಭೂಕಂಪನ

ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಿ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಕುಸಿದುಬಿದ್ದಾಗ ಭೂಕಂಪನವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಭೂಕಂಪನ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಅಲೆಅಲೆಯಾಗಿ ಎದ್ದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಶಾಂತವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲೆಸೆದರೆ, ಕಲ್ಲು ಬಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಂತೆ ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಹುಟ್ಟಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕಲ್ಲು ಬಿದ್ದ ಸ್ಥಳವೆ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ. ಆ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲು ಪ್ರದೇಶ ತೀವ್ರವಾದ ಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೂರ ಸಾಗಿದಷ್ಟು ಕಂಪನ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಕಂಪನ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಳ ನೆಲದಿಂದ ೩೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥಹ ಭೂಕಂಪನಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಆಳದ (Shallow depth) ಭೂಕಂಪನಗಳು ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಕೆಲವು ಕಡೆ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಹುಟ್ಟುವ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದು ಸಾಗರ ತಳದಿಂದ ೭೫೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಿಗಿಂತ ಆಳ (deep)ವಿರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ ೧ ರಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನ ಹುಟ್ಟುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಉದ್ಗಮ 'ಉ' (Focus) ಎಂದು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ದೂರದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಕಂಪನ ಹುಟ್ಟುವ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು 'ಆ' ಆಧಿಕೇಂದ್ರ (epicentre) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಕಂಪನವಾದಾಗ ಆಧಿಕೇಂದ್ರ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿತ್ತೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೀವ್ರ ಕಂಪನ, ಪ್ರಾಣ ಹಾನಿ, ಸಂಪತ್ತಿನ ನಷ್ಟ ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ

ಅಂದರೆ ನೆಲದ ರಚನೆ, ಶಿಲೆಗಳ ಗಡುಸು ಇತ್ಯಾದಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ – ೧ ಭೂಕಂಪನ ಅಲೆಗಳು ಹರಡುವ ರೀತಿ

ಭೂಕಂಪನ ಯಾವ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಭೂಮಿಯ ಒಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ವಲಯಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶಿಲಾವಲಯದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗವನ್ನು ಸಾಗರ ಆವರಿಸಿದ್ದು ಅದನ್ನೇ ಜಲಾವಲಯ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗಿನ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯನ್ನು ವಾಯುವಲಯ

ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದ್ದು ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಕುಲಗಳಿಗೆ ಜೀವನಾಡಿಯಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಮೈ ಅಥವಾ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ಪರ್ವತ, ಕಣಿವೆ, ಬಯಲು, ಸಾಗರ, ಸರೋವರ, ನದಿಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳು. ಭೂಮಿಯ ಶೇಕಡ ೭೧ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಸಾಗರಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದಿದ್ದರೆ ಉಳಿದ ೨೮ರಷ್ಟು ಭಾಗದ ನೆಲ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಿಲಾವಲಯದ ಆಳದಲ್ಲಿನ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲವಾದರು ಆಳವಾದ ಗಣಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಮಗೆ ತೋರಿಸಿವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ವಜ್ರದ ಗಣಿಗಳು ಸುಮಾರು ೪೦೦೦ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿದ್ದರೆ, ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು ೩,೨೦೦ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿವೆ. ಗಣಿಗಳು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಶಿಲಾತಾಪ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟಕರವಾದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಸಾವಿರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಆಳದ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಮೈ ನಡುಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ೧೯೯೧ರಲ್ಲಿ ಅಂಡಮಾನ್ ಬ್ಯಾರನ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕೆರಳಿ ೮೦೦ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೊಗೆಯ ಕಾರ್ಮೋಡಗಳನ್ನು ಉಗುಳಿತು. ಶಿಲಾರಸ ಸುತ್ತಲು ಸುರಿಯತೊಡಗಿ ಅದರ ತಾಪ ೯೦೦° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳಷ್ಟಿತ್ತು. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸುರಿಸುವ ಈ ಶಿಲಾರಸದ ತಾಪವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಶಿಲೆಗಳು ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ೧೮೫೨ರಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟ ಗೊಂಡಿದ್ದ ಈ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಮತ್ತೆ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳಲು ೧೩೯ ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತ್ತು.

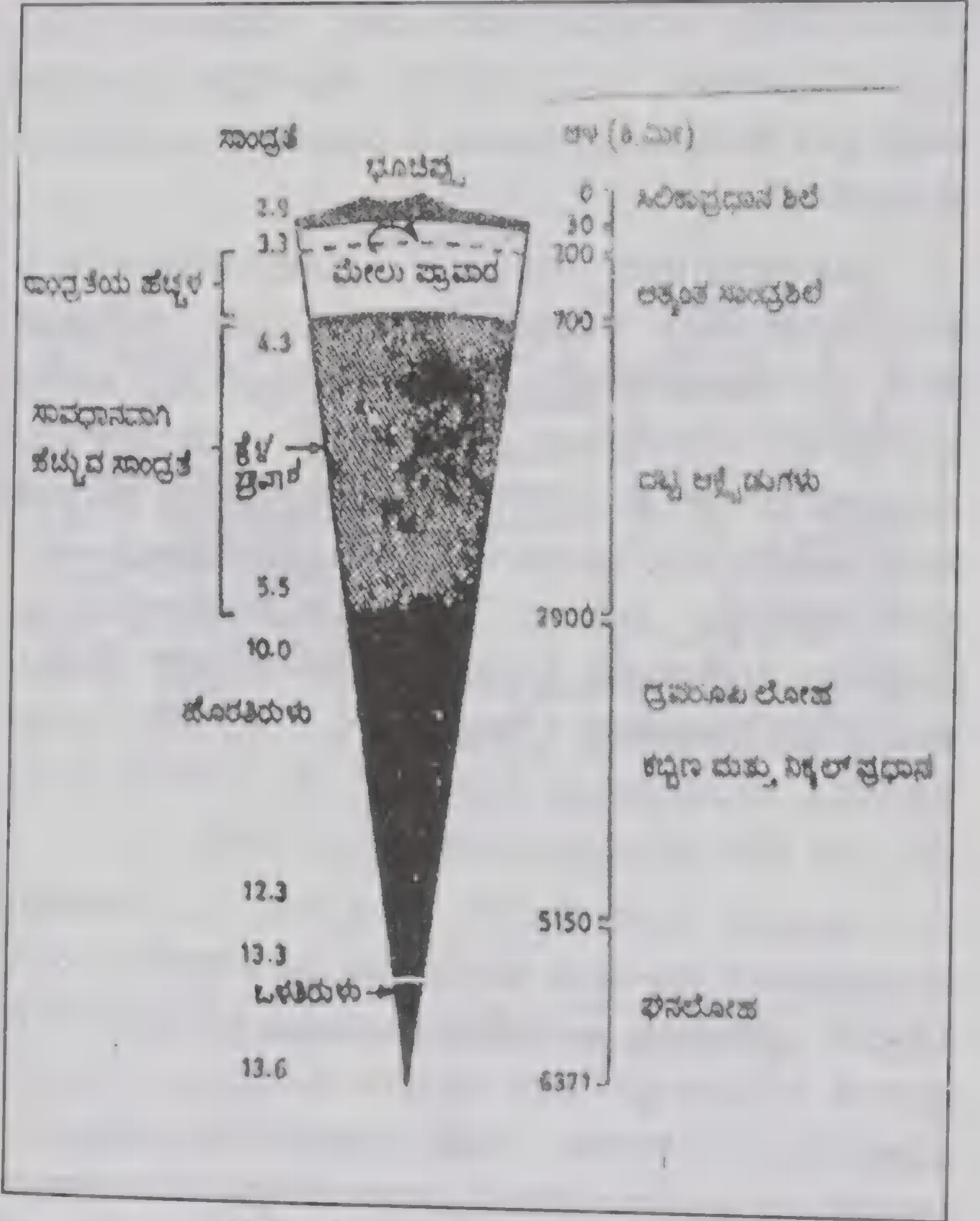
❋

೨. ಭೂಮಿಯ ಒಳ ರಚನೆ

ಭೂಮಿಯ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವಾಯು, ಜಲ ಮತ್ತು ಶಿಲಾ ವಲಯಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿವೆ. ಹೊರ ನೋಟಕ್ಕೆ ಭೂಮಿ ಕರಕಲು ಮುದ್ದೆಯಂತೆ ಕಂಡರು ಹಲವು ಪದರುಗಳ ಅದರ ಒಳರಚನೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯದ್ದು. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡ ಗಳು, ಸಮತಟ್ಟಾದ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶವೇ ಭೂಮಿಯ ಹೂರಚಿಪ್ಪು, ಉನ್ನತ ಪರ್ವತಗಳಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಸುಮಾರು ೭೦ ಕಿಲೋಮೀಟರು ಗಳಷ್ಟು ಮಂದವಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿನ ಶಿಲಾವಲಯದ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ೧೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಮಂದವಿರುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸ ಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪು ಎನ್ನುವ ಪರ್ವತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಗ್ರನೈಟ್ ಮತ್ತಿತರ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿನ ಶಿಲೆ ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳು ಅಥವಾ ಗರ್ಭ (ಚವಟಕ) ಇದ್ದು ಅದನ್ನು ಪ್ರವಾರಣ (Mantle) ಸುತ್ತುವರಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಗರ್ಭ (Core) ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಕಲ್ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಬಹಳ ತೂಕದ ಮಿಶ್ರಣ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯದ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ೩೪೦೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳವರೆಗೂ ಈ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆ (Specific) ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳ ಶಿಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಪ್ರಹಾರ (Mantle) ಭೂಗರ್ಭದ



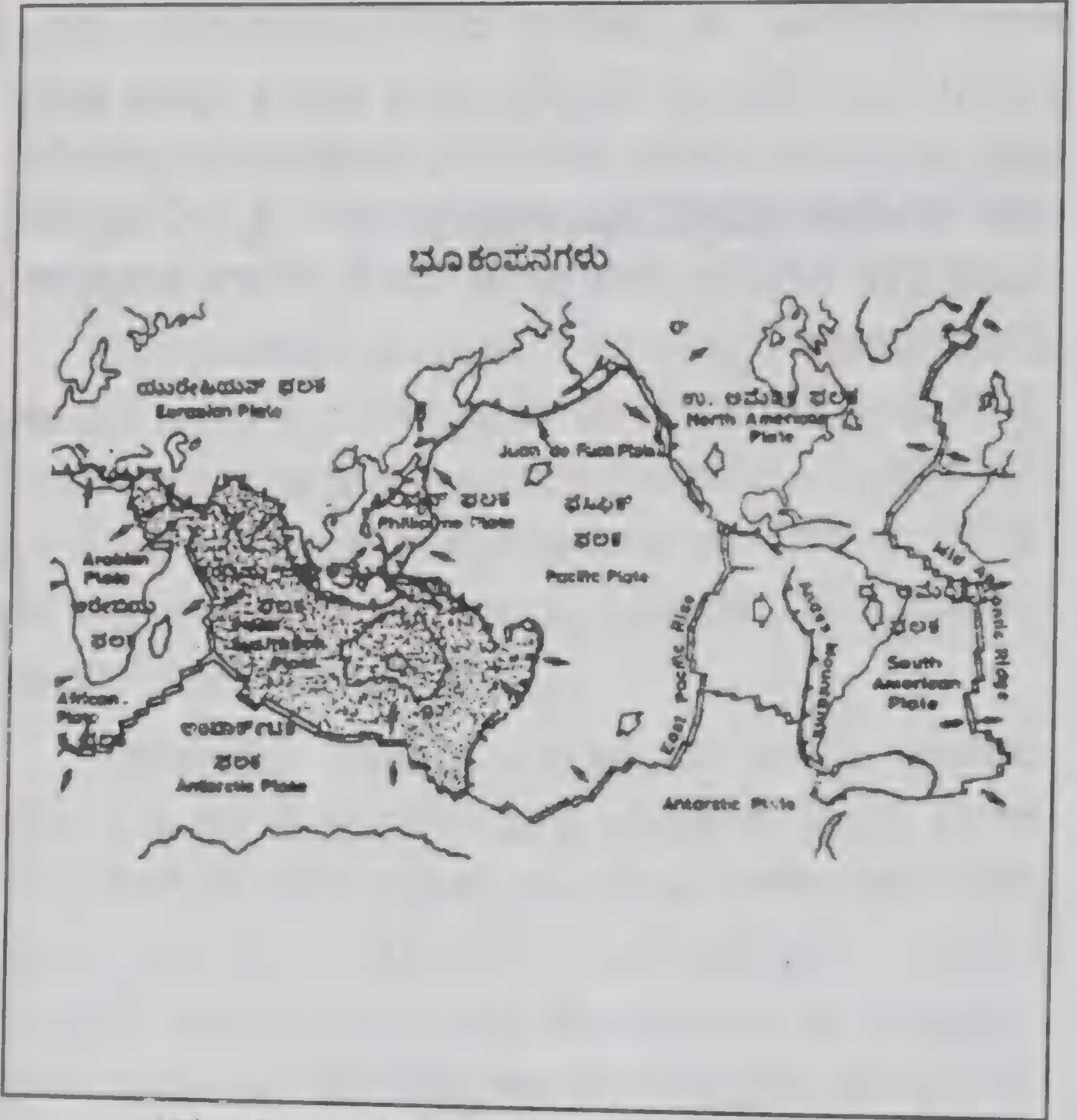
ಚಿತ್ರ –೨ ಭೂಮಿಯ ಸೀಳುನೋಟ

ವಲಯವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಲಯವನ್ನು ಪ್ರಹಾರ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಳ ಮತ್ತು ಮೇಲು ಪ್ರಹಾರಗಳೆಂದು ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಹಾರ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಶಿಲಾವಸ್ತು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಅದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಂತೆ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು

ಶಿಲಾರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮಂದ ಸುಮಾರು ೨೯೦೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳು. ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು, ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಭೂಫಲಕಗಳನ್ನು (Plates) ಭೂಹೊರಚಿಪ್ಪುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆಫ್ರಿಕ, ಅಮೆರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಏಷ್ಯಾ, ಯುರೋಪ ಮತ್ತು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಭೂಪಲಕಗಳು ವಿಸ್ತಾರದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಖಂಡಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಖಂಡಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಸಮುದ್ರಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಭೂಭಾಗಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅರ್ಧ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಭೂತಳದ ಮೇಲೆ ವಿಶಾಲ ತೆಪ್ಪಗಳಂತೆ ಈ ಖಂಡಗಳು ತೇಲಾಡುತ್ತವೆ. ಖಂಡಗಳು ಹೊರ ನೋಟಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಕಂಡರು ಅವು ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಲ್ಲದ, ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗುವ ತೆಪ್ಪಗಳಂತೆ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಖಂಡಗಳ ಮಂದ ೧೦ ರಿಂದ ೧೦೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಮೈಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ೧೭ ಫಲಕಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ–೩. ಈ ಭೂಪಲಕಗಳು ಅತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಘರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಫಲಕಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ದೂರ ಸರಿದಾಗ ಫಲಕಗಳ ನಡುವೆ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ಆ ಸ್ಥಳ ಸಾಗರಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಖಂಡಗಳು ಸ್ಥಿರವಲ್ಲ, ಸಾಗರಗಳೂ ಸ್ಥಿರವಲ್ಲ. ನೆಲಜಲಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಲೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಫಲಕಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸಂಧಿಸಿ ಘರ್ಷಣೆಗೊಂಡಾಗ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ಭೂಫಲಕಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಮತ್ತು ದೂರ ದೂರ ಸರಿಯುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳು ದುರ್ಬಲಗೊಂಡು ಭೂಕಂಪನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ – ೩. ಭೂಪಲಕಗಳು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೂಪಲಕಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಎರಡು ಫಲಕಗಳ ನಡುವಿನ ಭೂಸ್ತರಗಳು ಮಡಿಕೆಗೊಂಡು ಪರ್ವತ ಪಂಕ್ತಿಗಳಾಗಿ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರದ ಕಡೆಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಬಂದ ಇಂಡಿಯಾ ಫಲಕ ಏಷ್ಯಾ ಫಲಕವನ್ನು ಎದುರುಗೊಂಡಾಗ ನಡುವಿನ ಶಿಲೆಗಳ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಹಿಮಾಲಯದಂತಹ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಆಂಡೀಸ್, ರಾಕಿ, ಆಲ್ಪ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ಪರ್ವತಗಳೂ ಸಹ ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ

ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು. ಈ ರೀತಿಯ ಪರ್ವತ ವಲಯಗಳು ಎರಡು ಫಲಕಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ್ದರಿಂದ ಈ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಅದರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳೆಲ್ಲ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಹಾವಳಿಗೆ ಪದೇ ಪದೇ ತುತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಭೂಫಲಕಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಎನ್ನುವುದು ಇದರ ಸಾರಾಂಶ.

✵

೩. ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳು

ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಘಟಿಸುವ ಹಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವೆಂದರೆ ಸ್ತರಭಂಗಗಳು (ಖಂಡಗಳ ಘರ್ಷಣೆ), ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಸ್ಫೋಟನೆ, ಭೂಮಿಗೆ ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳ ಬಡಿತ, ಬಾರಿ ಜಲಾಶಯಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟನೆ, ಮಹಾನಗರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಗುಹೆಗಳ ಕುಸಿತ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಸ್ತರಭಂಗಗಳು (Faults) : ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಕಟ್ಟಡಗಳು ಮತ್ತು ಮನೆಗಳನ್ನು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಉರುಳಿಸಿ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೂ ಸಂಪತ್ತಿಗೂ ಹೇರಳ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಈ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಹೊರಚಿಪ್ಪು ಅಥವಾ ಖಂಡಗಳನ್ನು ಹಲವು ಫಲಕಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅವು ಅತಿ ವಿಶಾಲವಾಗಿದ್ದು ಭೂಖಂಡಗಳನ್ನೇ ಹೊತ್ತು ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧ; ಸಾಗರದ ತಳವೂ ಸೇರಿ ಶಿಲಾಚಿಪ್ಪನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಫಲಕವನ್ನು ಸಾಗರದ ಶಿಲಾಫಲಕ (Oceanic Plate) ಎಂದರೆ, ಭೂಖಂಡಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ನಿಂತಿರುವ ಖಂಡಗಳನ್ನು ಶಿಲಾಫಲಕ (Continental plate) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶಿಲಾಫಲಕ-ಶಿಲಾಫಲಕ, ಶಿಲಾಫಲಕ-ಸಾಗರಫಲಕ, ಸಾಗರಫಲಕ-ಸಾಗರಫಲಕ ಒಂದುಗೂಡುವ ಭಾಗ ಬಲವಾದ ಘರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ತೀರ ದುರ್ಬಲವಲಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಭಾರತ ಹಿಮಾಲಯ ವಲಯ, ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದ ರಾಕಿ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿರುವ ವಲಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಫಲಕಗಳ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ದುರ್ಬಲ ವಲಯಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳು ಸರಿಯುತ್ತಿರುವ ಫಲಕಗಳ ಒತ್ತಡ ತಾಳಲಾರದೆ ನೂರಾರು ಕಿಲೋ ಮೀಟರುಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಫಲಕಗಳ ಮುಂಚೂಣಿ ಭಾಗಗಳು ಬಿರುಕುಬಿಟ್ಟು ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಶಿಲಾಸರಿತವನ್ನು ಸ್ತರಭಂಗ ಅಥವಾ ಭ್ರಂಶ (Fault) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದ್ದು, ಈಗೆ ಸ್ತರಭಂಗಗಳ ಸರಿತದಿಂದ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾದ ಜೀವಂತ ಆಂಡ್ರಿಯನ್ ಸ್ತರಭಂಗ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ ಯಾಗಿದೆ. ಆಂಡ್ರಿಯನ್ ಸ್ತರಭಂಗ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಉದ್ದವಿದ್ದು, ಇದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಪರ್ವತ, ಕಣಿವೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಗರಗಳು ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಣಗಳ ಗುಂಪೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈ ವಲಯ ಹಲವು ಶಿಲಾಫಲಕಗಳು ಕೂಡುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ. ಒತ್ತಡ ಏರಿಕೆಯಿಂದ ಆಂಡ್ರಿಯನ್ ಸ್ತರಭಂಗ ೧೯೦೬ರಲ್ಲಿ ೪೦೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಸ್ತರವಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳು ಆರು ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಸರಿದು ನಿಂತವು. ಈ ಭೂಕಂಪನದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೭೦೦ ಜನ ಜೀವ ಕಳೆದುಕೊಂಡರು.

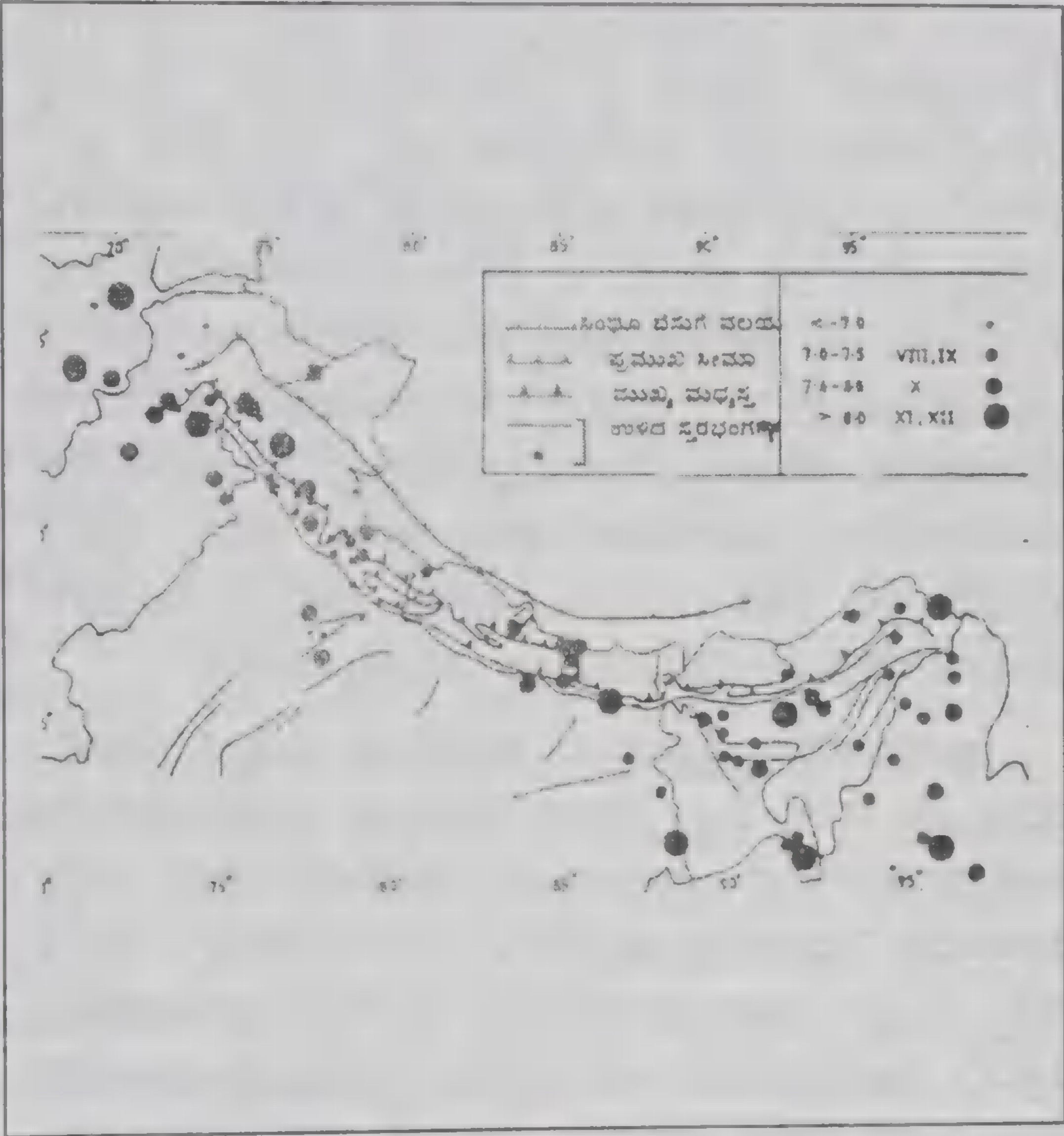
ಸ್ತರಭಂಗದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಏರುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಒತ್ತಡ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಏರಿ, ಒಂದು ಹಂತ ತಲುಪಿದಾಗ ಶಿಲೆಗಳು ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆಯಲಾಗದೆ ಬಿರುಕುಬಿಟ್ಟು ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳು : ಹಿಮಾಲಯ, ಆಲ್ಫ್ಸ್, ರಾಕಿ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಸುಮಾರು ೩೦-೪೦ ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇಂಡಿಯಾ ಫಲಕ ಮತ್ತು ಏಷ್ಯಾ ಫಲಕಗಳು ಘರ್ಷಣೆಗೆ ನಿಂತಾಗ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ

ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ ತೆಥಿಸ್ ಮಹಾಸಾಗರ ಕಿರಿದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಮಡಿಕೆಬಿದ್ದು ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳಾಗಿ ಮೇಲೆದ್ದು ನಿಂತವು. ಹಿಮಾಲಯದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕಿರುವ ಆಲ್ಫಾ ಪರ್ವತಗಳು ಇದೇ ಬಗೆಯ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಾದುವು. ಈ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಡಿಕೆ ಬಿದ್ದ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು ಸಿಡಿದು ಸ್ತರಭಂಗಗಳಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಏರಿ ಕುಳಿತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸ್ತರಭಂಗ ಗಳಾಗುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿಂದ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಾಗುವ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಭೂಫಲಕಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಅನಂತರ ಸ್ಥಳ ರೇಖೆ (Lineaments)ಗಳು ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಬರುತ್ತವೆ.

ಭೂಕಂಪನಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹಿಮಾಲಯ ಅತ್ಯಂತ ದುರ್ಬಲ ಪ್ರದೇಶ. ಚಿತ್ರ ೪ ರಲ್ಲಿ ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ೭ ಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ಪರಿಮಾಣದ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೭ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಮಾಣ, ೭ ರಿಂದ ೭.೫, ೭.೬ ರಿಂದ ೮ ಮತ್ತು ೮ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಮಾಣದ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಮಾಲಯದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನ ಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಖಂಡಗಳ ಘರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ತರಭಂಗಗಳೇ ಕಾರಣ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ : ಬೃಹತ್ ನೀರಾವರಿ, ವಿದ್ಯುತ್, ಇನ್ನಿತರ ವಿವಿದೋದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಜಲಾಶಯಗಳು ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಹಲವು ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹರಿಯುವ ನದಿಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗಾಗಿ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನಂತರ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೇಳೆ ಬಿರುಕುಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ –೪ ರಿಚ್ಟರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೭ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಮಾಣದ
ಭೂಕಂಪನ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಚಿತ್ರ

ನೀರು ಜಿನುಗಿ ಶಿಲೆಗಳು ಸರಿದು ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಕೊಯ್ನ ಜಲಾಶಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ನಂತರ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ೧೯೬೭ರಲ್ಲಿ ಕೊಯ್ನ ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು. ಭೂಕಂಪನದ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದು ಕೊಯ್ನ ಜಲಾಶಯದ ಸಮೀಪದಲ್ಲೆ ಇದ್ದುದು ಈ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಕೊಯ್ನ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ೧೯೬೦ರಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿ ಮುಗಿಸಲಾಯಿತು. ೧೯೬೨ರ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದೆ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಈ ಜಲಾಶಯದ ಎತ್ತರ ೧೦೩ ಮೀಟರುಗಳಿದ್ದು ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ೨೭೮೦ ಘನ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ೧೯೬೩ರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕಂಪಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ೧೯೬೭ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು. ಇದರ ಪರಿಮಾಣ ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೬.೩ರಷ್ಟಿದ್ದು, ಕೊಯ್ನ ನಗರದ ಹಲವು ಕಟ್ಟಡಗಳು ಕುಸಿದುಬಿದ್ದವು. ಮತ್ತೆ ೧೯೬೭ರ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು. ಇದರ ಪ್ರಭಾವ ಮುಂಬಯಿ, ಪೂನಾ, ಸತಾರ, ಸೊಲ್ಲಾಪುರದವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿತು. ಅದರ ಲಘು ಭೂಕಂಪನ ಬೆಂಗಳೂರಿನವರೆಗೆ ತಲುಪಿದರೆ ಕೊಯ್ನ ನಗರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹಳ್ಳಿಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆಲಸಮ ವಾದವು. ಆದರೆ ಕೊಯ್ನ ಜಲಾಶಯ ಮತ್ತು ಅಣೆಕಟ್ಟಿಗೆ ಯಾವ ಹಾನಿಯೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ.

ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದಕ್ಕೂ ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸುವುದಕ್ಕೂ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರಿದಾಗಲೆಲ್ಲ ಭೂಕಂಪನವಾದ ದಾಖಲೆಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಮೇಲೆ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ೭೦ ಜಲಾಶಯಗಳು ಭೂ ಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ ಎಂಬ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಭೂಕಂಪನ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳು ದೃಢಪಡಿಸಿವೆ. ಯಾವುದೇ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸ್ತರಭಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆ ಪ್ರದೇಶ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ದುರ್ಬಲ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರಬಾರದು.

ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳಿಂದ : ಭೂಮಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ದಿನನಿತ್ಯ ನೂರಾರು ಉಲ್ಕೆಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಬಂದು ಬಡಿಯುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿ. ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಆಕಾರದ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ತಲುಪದೆ ವಾಯು ಗೋಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉರಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೋ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಆಗಾಗ ಬಡಿಯುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಬಡಿದಾಗ ದೊಡ್ಡ ಕಂದರಗಳಾಗುವುದುಂಟು. ಈಗೆ ಉಲ್ಕೆಗಳು ನೂರಾರು, ಸಾವಿರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬಡಿದು ಭೂಮಿ ಕಂಪನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಹಲವು ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ಕಂದರಗಳು ಉಲ್ಕೆಗಳ ಬಡಿತದಿಂದ ಉಂಟಾದವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಎರಡು ಮೂರು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳ ತೂಕದ ಹದ್ದೊಂದು ವೇಗವಾಗಿ ಬಂದು ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಬಡಿದಾಗ ವಿಮಾನ ತನ್ನ ಪಥವನ್ನೇ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಹತ್ತಾರು ಟನ್ನುಗಳ ತೂಕದ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಬಡಿದಾಗ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನಗಳೆ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ೬೫ ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬೃಹತ್ತಾದ ಉಲ್ಕೆಯೊಂದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಡಿದುದರಿಂದ ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಬಹುಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಖನ್‌ಶಿಲಾ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಯಿತೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಲೂನಾರ್ ಸರೋವರ, ಮಣಿಪುರದ ಲೋಕಟಕ್ ಸರೋವರ ಮತ್ತು ಒರಿಸ್ಸಾದ ಸಿಲ್ಕಾ ಸರೋವರಗಳು ಕೂಡ ಉಲ್ಕೆಗಳ ಬಡಿತದಿಂದಲೆ ಉಂಟಾದವು ಎನ್ನುವ ವಾದವಿದೆ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಉಲ್ಕಾಪಿಂಡದ ಮಳೆಯೇ ಸುರಿದಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ : ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಜ್ವಾಲೆ ಅಥವಾ ಲಾವಾರಸ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಾಗಿ ಕಿಡಿ ಕಾರಿ ಕೊಳ್ಳುವುದುಂಟು. ಈ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ಲಾವಾರಸ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಬಿರುಕುಗಳ ಮುಖಾಂತರ

ಒತ್ತರಿಸಿ ನುಗ್ಗುವ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸಿಡಿತದಿಂದ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯು, ಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೂ ಆಘಾತವಾಗುತ್ತದೆ.

೧೮೭೨ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ನೇಪಲ್ಸ್ ಕೊಲ್ಲಿಯ ವೆಸೂವಿಯಸ್ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕೆರಳಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಜನರನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಈಗಲೂ ಈ ಪ್ರದೇಶ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಜೀವಂತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೆನಿಸಿದೆ. ಆಧುನಿಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪಿತಾಮಹ ಸರ್. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಲಯಲ್ ಮೊದಲಿಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ್ದು ಇದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ೧೯೧೬ರಲ್ಲಿ ಹವಾಯ್ ದ್ವೀಪದ ಮೌನಲೋಖ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕೆರಳಿದಾಗ ಭೂಮಿ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಕಂಪಿಸಿತು. ಹೊಗೆ ಕಾರಿದ ಎರಡು ದಿನಗಳ ನಂತರವೂ ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತಲೆ ಇತ್ತು. ಸಾಗರ ಶಿಲಾಫಲಕ, ಭೂಫಲಕಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲಾರದೆ ಸೋತು ಆಳದಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ಘರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸ್ಫೋಟನೆಗೊಂಡು ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿದೆ. ಜಪಾನ್, ಪಿಲಿಫೀನ್ಸ್, ಅಲಸ್ಕಾ, ಅಮೆರಿಕಾ, ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳು ವರ್ಷವಿಡೀ ಘಟಿಸುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಗುಹೆಗಳ ಕುಸಿತದಿಂದ : ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿನ ಭೂಪಲಕಗಳು ಸರಿಯುತ್ತಾ ಬಂದು ಎದುರುಬದುರಾಗಿ ಸಂಧಿಸಿ ಘರ್ಷಣೆಗಳಾದಾಗ ಪರ್ವತಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ಅದೇ ಭೂಫಲಕಗಳು ಭೂಮಿಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಸುಳಿದಾಗ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ವಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗುಪ್ತವಾಗಿರುವ ಗುಹೆ, ಪೊಳ್ಳು ಜಾಗಗಳ ಕುಸಿತವೆ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಸುಣ್ಣಶಿಲೆ (Limestne) ಇರುವ ನೆಲದಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದು ಬೃಹತ್ ರಂಧ್ರಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಸುಣ್ಣದ ಶಿಲೆ ಅಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕುಸಿದು

ಸಾಧಾರಣ ಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಳೀಯ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನೆಲದಾಳದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿದ್ದರು ಅಂತರ್ಜಲದಿಂದ ಕರಗಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಧಾರಣ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿದ್ದು ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಅಷ್ಟೇನು ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ.

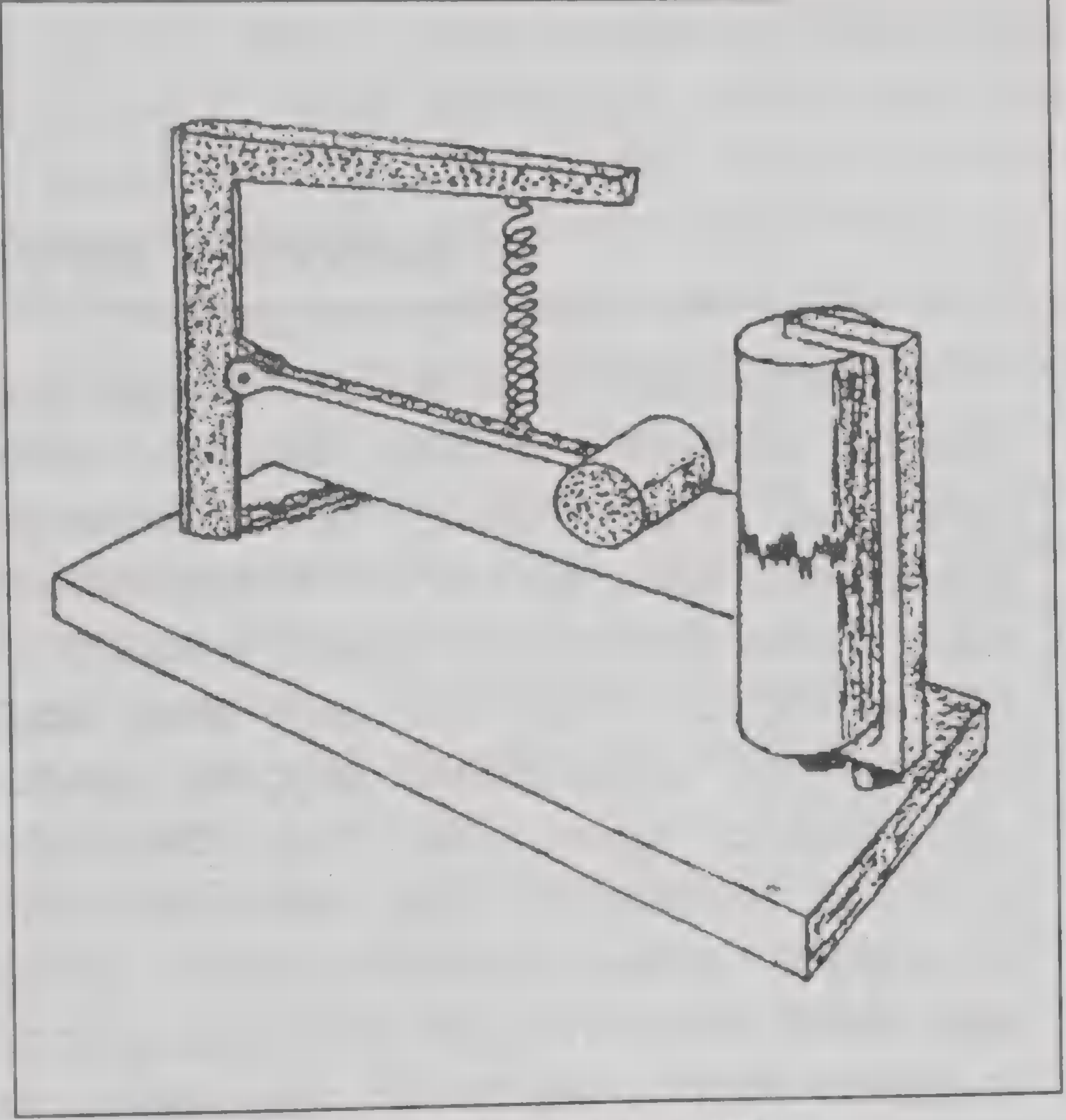
ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಸ್ಫೋಟದಿಂದ : ಆಫ್ರಿಕಾದ ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ವಜ್ರದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಸ್ಫೋಟ ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಮೀಟರುಗಳ ಆಳ ಇಳಿದಿರುವ ಈ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಒತ್ತಡ ದಿಢೀರೆಂದು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಶಿಲೆಗಳು ಸಿಡಿಯುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಆಗ ಆ ಸಿಡಿತಕ್ಕೆ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಗಣಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವುದು ಎಲ್ಲಾ ಗಣಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಪ್ರದೇಶವೂ ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತಲ್ಲ.

ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ : ಅನೇಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ದೇಶಗಳು ಗುಪ್ತವಾಗಿಯೋ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾಗಿಯೋ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಜನಸಂದಣಿಯಿಲ್ಲದ ಅಥವಾ ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಅಣುಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಸ್ಫೋಟದಿಂದಲೂ ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ನೆಲದಾಳದ ಸ್ಫೋಟಗಳು ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದರೆ ರಿಚ್ಟರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೫ ರಿಂದ ೭ರ ಪರಿಮಾಣದವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವಂತೂ ದೂರದ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಅಲುಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಯುದ್ಧಗಳು ನಡೆದಾಗ ಇವುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ ಆ ಪ್ರದೇಶ ಹೇಳ ಹೆಸರಿಲ್ಲದೆ ನಿರ್ನಾಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೆರಿಕ, ಜಪಾನ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದ ಬಾಂಬಿನಿಂದ ಹಿರೋಶಿಮಾ ಮತ್ತು ನಾಗಸಾಕಿ ಪಟ್ಟಣಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಧ್ವಂಸವಾಗಿದ್ದವು.

೪. ಭೂಕಂಪನದ ಮಾಪಕ

ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ರೀತಿ ಕಂಪನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ (Seismogram) ಎಂಬ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನಗಳಿಂದ ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಿದಾಗ ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಈ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿ.ಶ. ೧೯೩೨ರಲ್ಲಿ ಚಾಂಗ್‌ಹೆಂಗ್ ಎಂಬ ಚೀನಾ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಭೂಕಂಪನ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ. ಚೀನಾ ದೇಶವು ಬಹು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾದ ದೇಶ. ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಪುರಾಣ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಾಂಗ್‌ಹೆಂಗ್ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಸಾಧನ ಈಗಿನ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕಗಳಂತೆ ಕಂಪನದ ಕಾಲ, ಸಮಯ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅಲೆಗಳು ಬಂದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹಲವು ಆಧುನಿಕ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು.

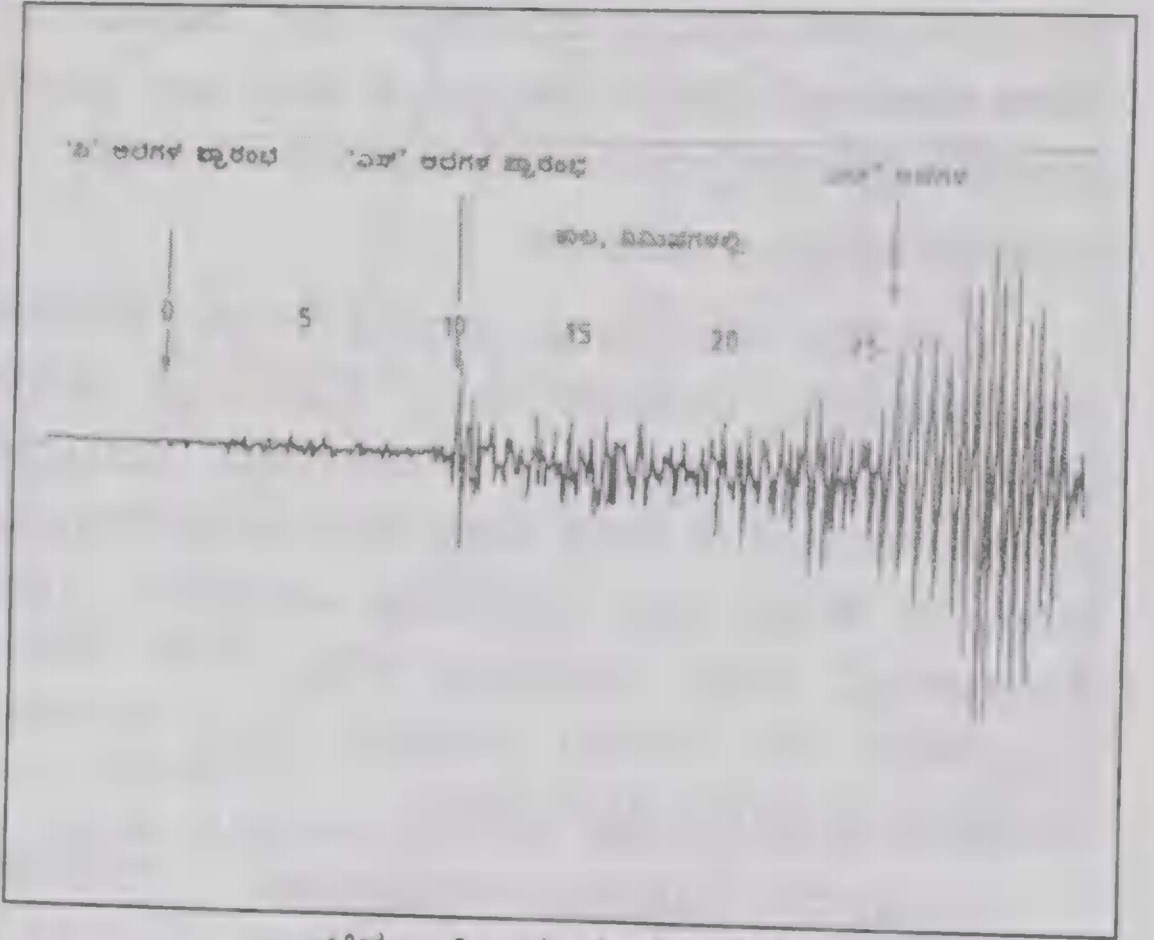
ಭೂಕಂಪನವಾದಾಗ, ಭೂಮಿ ಸಮತಲವಾಗಿ (Horizontal) ಮತ್ತು ಲಂಬವಾಗಿ (Longitudinal) ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮತಲ ದಿಕ್ಕು ಭೂಮಿಯ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಚಿತ್ರ ೫ ರಲ್ಲಿರುವ ಈ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕವನ್ನು ಸಮತಲ ಕಂಪನ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಕಂಪನವನ್ನು ದಾಖಲಿಸವಂತೆ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ ೫ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ

ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪೀಠವಿದ್ದು, ಪೀಟದ ಮೇಲೆ ಗಡುಸಾದ ಲೋಹದ ಕಂಬವಿರುತ್ತದೆ. ಕಂಬಕ್ಕೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಡ್ರಮ್ಮಿನಾಕಾರದ ಲೋಹವಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಲೇಖನಿಯ ಮುಳ್ಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಮುಳ್ಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಉದ್ದದ ಸುರುಳಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕಂಪನದ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮುಳ್ಳಿನಿಂದ ಮೂಡುವ ಗುರುತು ಏರಿಳಿತದ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ದಾಖಲಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗೆರೆಗಳು ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸುವಷ್ಟು ಕಾಲವೂ ಪೇಪರಿನ

ಮೇಲೆ ದಾಖಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಗೆ ದಾಖಲೆಗೊಳ್ಳುವ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖ (Seismograph) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ ೬ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ – ೬: ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖ.

ಭೂಕಂಪನವಾದ ನಂತರ, ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಈ ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಕಾರ್ಡಿಯೋಗ್ರಾಮನ್ನು ಹೋಲುವಂತಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಭೂಮಿಯ ಭೂಕಂಪನದ ಬಡಿತ ಅಚ್ಚಾಗಿರುವ ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖ. ಈ ಲೇಖದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭೂಕಂಪನ ತಜ್ಞರು ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿತ್ತು? ಅದರ ಪರಿಮಾಣ ಎಷ್ಟು? ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಕಂಪಿಸಿತು? ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಕಂಪನದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಮೂಡುವುದು 'ಪಿ' ತರಂಗಗಳು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಾಗ ಇವುಗಳ ಅಲೆಗಳ ವೇಗ ಭಿನ್ನ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ರನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಪಿ' ಅಲೆಗಳ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೫.೨೬ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಿದ್ದು ಬೆಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ೬.೨೧ ಕಿಲೋಮೀಟರು ಗಳಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಚಿಪ್ಪನ್ನು 'ಪಿ' ಅಲೆಗಳು ೨೫ ರಿಂದ ೩೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. 'ಎಸ್' ಅಲೆಗಳೂ ಸಹ ಶಿಲೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನರಿಸಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. 'ಪಿ' ಮತ್ತು 'ಎಸ್' ಅಲೆಗಳು ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗುವ ರೀತಿಯಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

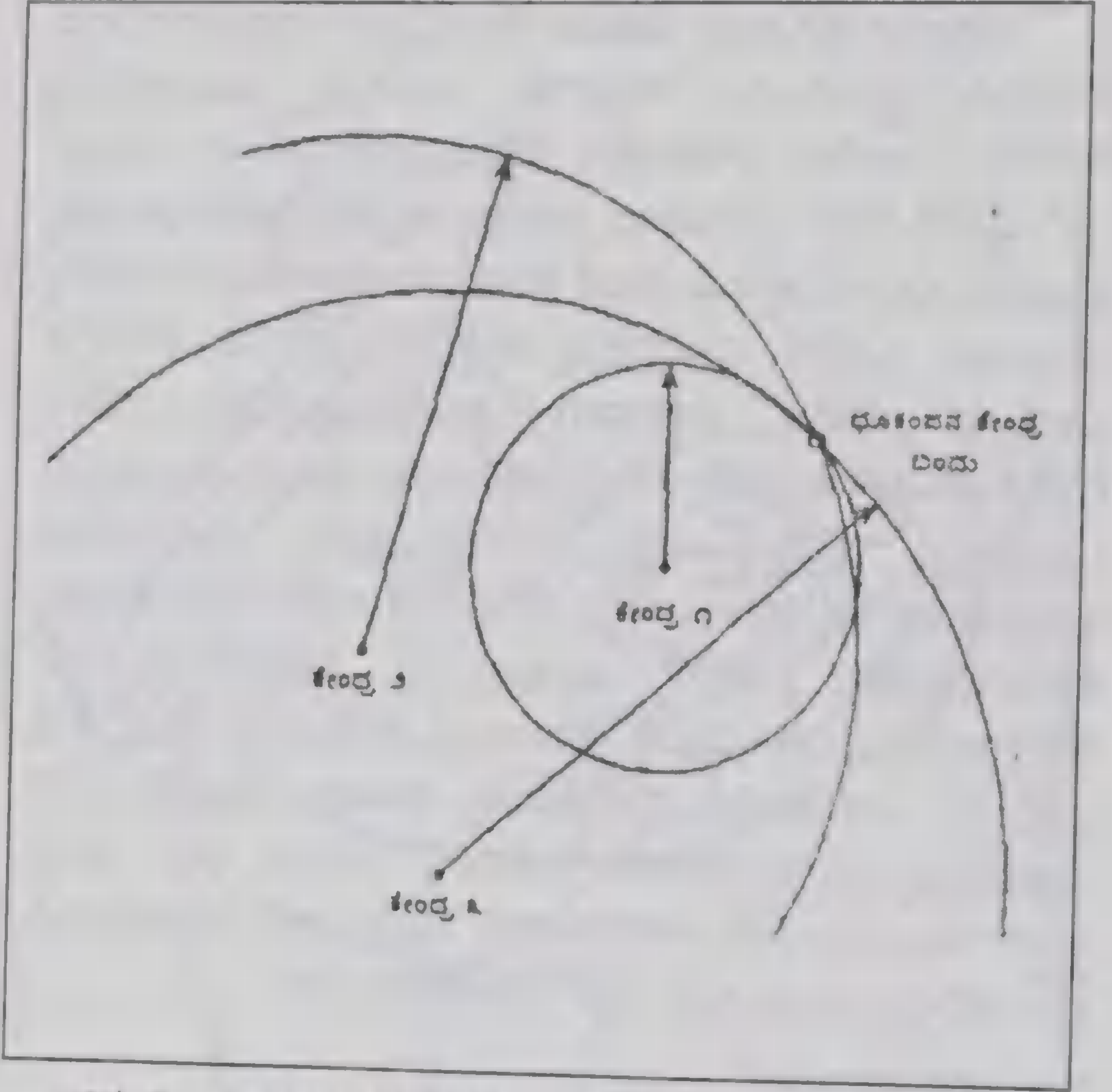
ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ ಗುರುತಿಸುವ ಬಗೆ :

ಭೂಕಂಪನ ಅಲೆಗಳಿಗೂ ಭೂಕಂಪನದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೂ ನೇರವಾದ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ ದೂರವಿದ್ದಾಗ ಅಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕಾಲದ ಅಂತರವನ್ನಾಧರಿಸಿ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಾಪನಕ್ಕಿಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಮಾಪನ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದಾಗ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ ನಿಖರವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ವಿವರಗಳಿಗೆ ಚಿತ್ರ ೭ ನೋಡಿ.

ಭೂಕಂಪನ ಘಟಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕವಿರುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು ೨೦೦, ೭೦೦ ಮತ್ತು ೯೦೦ ಕಿಲೋ ಮೀಟರುಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಮೂರು ಕೇಂದ್ರ ಗಳಿಂದಲೂ ದೂರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಹಾಗೆ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಆ ಮೂರು ವೃತ್ತಗಳು ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೋ ಅದೇ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಭೂಕಂಪನಗಳ ತೀವ್ರತೆ :

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹಲವು ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿದ್ದು



ಚಿತ್ರ–೭: ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖನಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ರೀತಿ.

ಅವುಗಳ ಸಮಗ್ರ ವಿವರಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿಲ್ಲ. ೧೮೫೭ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನವಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪರ್ಕಗಳೂ ಕಡಿದುಹೋಗಿದ್ದವು. ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದು ವಾರವೇ ಬೇಕಾಯಿತು. ಮ್ಯಾಲಿಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎರಡು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ನೇಪಲ್ಸ್ ಬಳಿ ದೀರ್ಘ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಂಡು ಭೂಕಂಪನದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಹೊಸ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದ.

ಮ್ಯಾಲೆಟ್ ಕೈಗೊಂಡ ಮೊದಲ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಧ್ವಂಸಗೊಂಡ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಮನೆಗಳು, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಮುಂತಾದ ರಚನೆಗಳ ವಿವರಗಳುಳ್ಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ಧ್ವಂಸಗೊಂಡ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಸರಿದಂತೆ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಕುಸಿತವೂ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳು ಬಿರುಕುಬಿಟ್ಟಿರುವ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ. ಕೊನೆಗೆ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಯಾವ ಹಾನಿಗೂ ಒಳಗಾಗದೆ ಕೇವಲ ಲಘುವಾಗಿ ಕಂಪನಗೊಂಡಿದ್ದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಿದ. ಭೂಕಂಪನ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಮೀಪದ ಪ್ರದೇಶ ತೀವ್ರ ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಎಂಬ ಗುರುತು ಕೊಟ್ಟ. ಭೂಕಂಪನದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಅದು ಮಾಡಿರುವ ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಆಧಾರವಾಯಿತು. ಈಗೆ ಭೂಕಂಪನದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಆ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ರೋಮನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತರಿಂದ ಒಂದರವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾ ಹೋದ. ಮುಂದೆ ಅದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸುಧಾರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ರೋಸಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ಲೆಂಡಿನ ಪೋರೆಲ್ ಅಳವಡಿಸಿದರು. ಮುಂದೆ ಅದು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚವೆಲ್ಲಾ ಅನುಸರಿಸುವ ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನವಾಯಿತು.

ಭೂಕಂಪನ ವಲಯಗಳು :

ಭೂಕಂಪನವಾದ ನಂತರ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವ ವಲಯ ವನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಯಾದಂತೆ ಒಂದೊಂದು ವಲಯವನ್ನು ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಸಮಾನ ವಾಗಿ ರೇಖೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆ ಸಮಕಂಪನ ರೇಖೆಗಳು. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಲ್ಲ ಹಳ್ಳಿ, ಪಟ್ಟಣ, ಸೇತುವೆ, ಕಟ್ಟಡ, ಮನೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸಮಕಂಪನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ-೮ ನೋಡಿ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ರೇಖೆ ಭೂಕಂಪನದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ-೮: ೧೯೩೪ರಲ್ಲಿ ಬಿಹಾರ-ನೇಪಾಳದಲ್ಲಾದ ಭೂಕಂಪನವನ್ನಾಧರಿಸಿ ರಚಿಸಿದ ಸಮಕಂಪನ ವಲಯಗಳ ನಕ್ಷೆ X ರಿಂದ IV ವಲಯಗಳವರೆಗೆ

❋

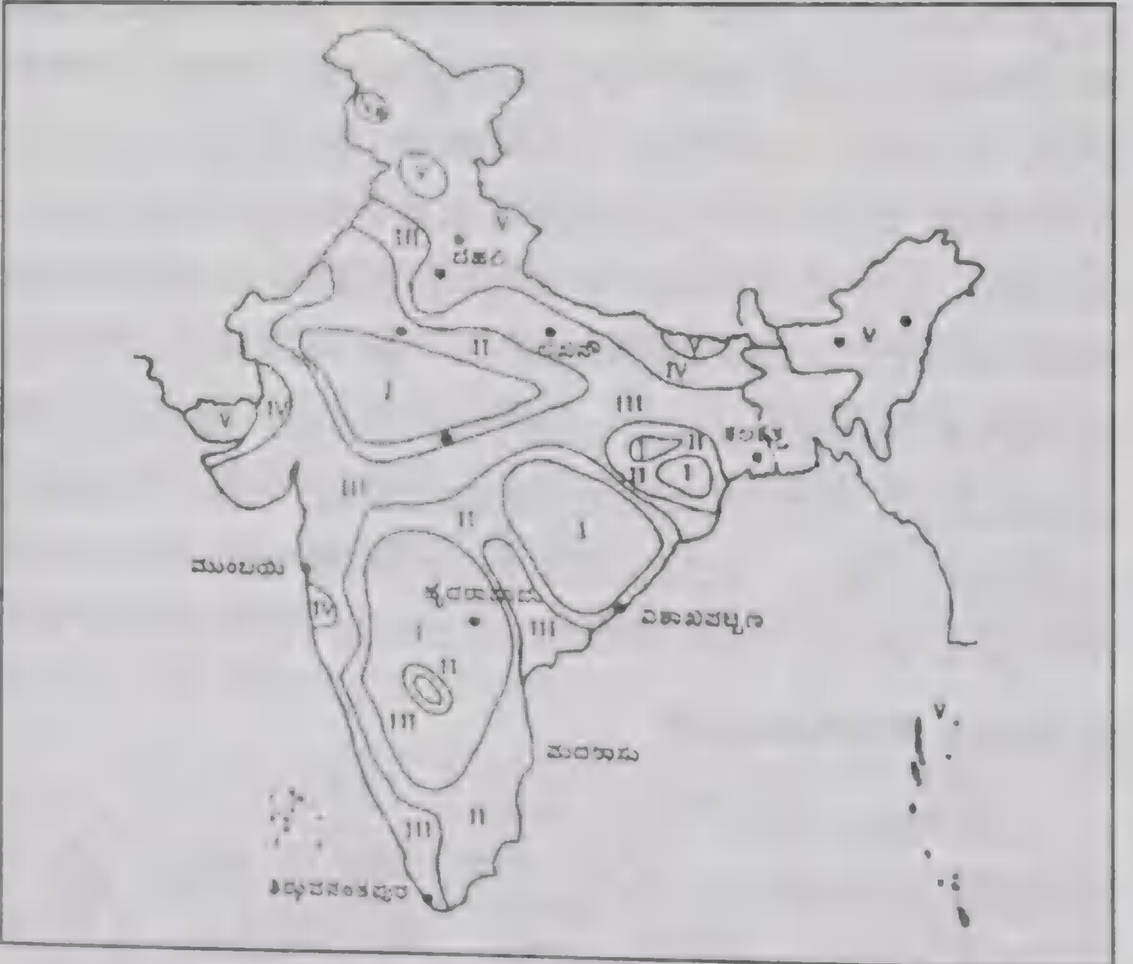
೫. ಭೂಕಂಪನ ವಲಯದ ನಕ್ಷೆ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭೂಕಂಪನದ ತೀವ್ರತೆಯೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಮಾಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಾಗಲಿ ಬಾರಿ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಹಾಗೆ ತೀವ್ರ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಾದರೆ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಗುಣ ಎಷ್ಟೆಂದು ಗುಣಿಸಿ ನೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು, ಬಾರಿ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಸೂಕ್ತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ, ದೇಶಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಲಯಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಯಾ ದೇಶದ, ಪ್ರದೇಶದ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಆ ಪ್ರಾಂತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಆಗಿರುವ ಭೂ ಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ೨೫೦ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಕೂಡ ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವರದಿಯಾಗಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

೧೮೯೭ರ ಅಸ್ಸಾಂ ಭೂಕಂಪನದ ನಂತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಭಾರತದ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯದ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವ ವಿಷಯವೆಂದರೆ

ಶೇಕಡ ೯೦ರಷ್ಟು ಭೂಕಂಪನಗಳು ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಂಭವಿಸಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತ, ಟಿಬೆಟ್ಟು ಮತ್ತು ಅಂಡಮಾನ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸಿವೆ. ಹಿಂದೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸಿವೆ, ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆಯ ಪರಿಮಾಣವೆಷ್ಟು ಇವೆ ಮುಂತಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಮಾಲಯದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ದುರ್ಬಲ ವಲಯಗಳಿದ್ದರೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪದೇ ಪದೇ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಹಿಮಾಲಯದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ, ಉತ್ತರ ಈಶಾನ್ಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಮಾಲಯದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ (ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ) ಹೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪನಗಳಾದ್ದು, ಮಧ್ಯ ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ–೯: ಭಾರತದ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯ ನಕ್ಷೆ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಘಟಿಸಿರುವ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ೧೯೬೭ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಮಾನಕ ಸಂಸ್ಥೆ (Bureau of Indian Standards) ಭೂಕಂಪನ ವಲಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರ ೯ ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ನಕ್ಷೆ ಕಾಲ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಸುರಕ್ಷಿತ ವಲಯವೆಂದೇ ಈಚಿನವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬಿದ್ದರು. ಆದರೆ ೧೯೬೭ರಲ್ಲಿ ಕೊಯ್ನ ಭೂಕಂಪನವಾದಂದಿನಿಂದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾಯಿತು. ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸ್ತರಭಂಗಗಳು, ಕೊಯ್ನ, ಬಳ್ಳಾರಿ, ಬ್ರೋಜ್‌ಗಳ ಭೂಕಂಪಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯೂ ಸಹ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಬಹುದಾದ ಸಂಭವವಿದೆಯೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಉತ್ತರ ಭಾರತ, ಉತ್ತರ ಈಶಾನ್ಯ, ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು ಭೂಕಂಪನ ಗಳಿಗೆ ಪದೇ ಪದೇ ತುತ್ತಾಗುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದು ಕೊಂಡಿವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಹೊಸದಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ 'O' ವಲಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸುವುದನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಇಡೀ ದೇಶವನ್ನು ಭೂಕಂಪನ ಮತ್ತು ಶಿಲಾಪದರುಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ೫ ವಲಯ ಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತವನ್ನು ವಲಯ ೧ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಭೂಕಂಪನ ಹಾನಿಸೂಚಕ ನಕ್ಷೆ :

ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಕೋಪಗಳು ಮಾನವ ಬದುಕಿನ ಮೇಲೆ ಭೀಕರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ದೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟಕ್ಕೊಳಪಡುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಎಷ್ಟೇ ಮುನ್ನಡೆದರೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ

ವಿಕೋಪಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಯಾವ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ದೇಶಗಳಿಂದಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಹೋಗಿದೆ. ಭೂಕಂಪನದಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಮುಂದೆ ಆ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ವಿಶೇಷವಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನವಾದಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ತಡೆಮುಕೊಳ್ಳಲು ಶಕ್ತವಾಗಿವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಮೊದಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಆ ಪ್ರದೇಶದ ನೆಲದ ರಚನೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮುಂತಾದ ಮೂಲ ಮಾಹಿತಿಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ಕಾರಗಳು, ನಗರ ನಿಯೋಜಕರು, ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜಪಾನ್, ಚೀನಾ, ಅಮೇರಿಕಾ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೆ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಿವೆ. ಒಂದು ನಗರ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಸ್ತರಭಂಗಗಳು ಅಥವಾ ದುರ್ಬಲ ಶಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದ್ದರೆ ಆ ಪ್ರದೇಶ ಕಂಪನಗೊಂಡಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನವಾದ ಆ ಪ್ರದೇಶ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ, ಸಮುದ್ರ ಹತ್ತಿರ ವಿದ್ದರೆ ಸಮುದ್ರ ದಲ್ಲಿ ಏಳುವ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಎಷ್ಟು ಹಾನಿಯಾಗಬಹುದು, ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳ ಪ್ರದೇಶವಾದರೆ ಸುತ್ತಲು ಕುಸಿಯುವ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಯಾವ ರೀತಿಯ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬಹುದು, ಕಟ್ಟಡಗಳು ಅಲ್ಲಿನ ಕಂಪನ ಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಇತ್ಯಾದಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಭೂಕಂಪನ ಹಾನಿ ಸೂಚಕ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಶಿಲಾಸರಿತದಿಂದ ಅಥವಾ ಸ್ತರ ಭಂಗಗಳಿಂದಲೆ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ಎನ್ನುವ ವಿಷಯ ಈಗೀಗ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು, ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹೊಸ

ನಗರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಹಿಂದಿನ ಭೂಕಂಪನ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಳೆಯ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಹಿಂದೆ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿದ್ದವು ಎನ್ನುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ನಂತರ ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವೈಮಾನಿಕ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ತೆಗೆದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ದುರ್ಬಲ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸಿರುವ ಹಿಮಾಲಯದಂತಹ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಹಾನಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡದೇ ಹೋದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಭರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿರುವ ಹಿಂದಿನ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಲೆಯಾಕಿದಾಗ ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಪದೇ ಪದೇ ಮರುಕಳುಹಿಸುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಶೇಕಡ ೫೦ರಷ್ಟು ಮನೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದರೆ, ಮಿಕ್ಕ ಮನೆಗಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದವು. ಸಿಮೆಂಟ್‌ನಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಮನೆಗಳು ತೀರ ವಿರಳ. ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ೮ ಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟ ಭೂಕಂಪನಗಳಾದರೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಮನೆಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆಲಸಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ರಾತ್ರಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಣ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಮೆಂಟ್ ಬಳಸದೆ ಕಟ್ಟಿದ ಮನೆಗಳಂತೂ ಯಾವ ವೇಳೆಯಾದರೂ ಸರಿ ನೆಲಸಮವಾಗುತ್ತವೆ.

೧೯೯೩ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ೩೦ರಂದು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಕಿಲಾರಿ ಲಾತೂರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು. ಲಾತೂರ್

ಮತ್ತು ಉಸ್ಮಾನಾಬಾದ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಬೆಸಾಲ್ಟ್ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಗಾರೆಯೂ ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಮನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಮನೆಗಳಂತು ಕೇವಲ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಪೇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ಗಾಢ ನಿದ್ದೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಜನರಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಎಚ್ಚರಗೊಳ್ಳುವ ಮುಂಚೆಯೆ ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳೇ ಮೇಲೆರಗಿ ನೂರಾರು ಜನರನ್ನು ಬಲಿತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಿಟ್ಟಿತು. ಆ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಸಿಮೆಂಟ್‌ನಿಂದ ಕಟ್ಟದೆ ಬರಿ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಪೇರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಬಾರಿ ಅನಾಹುತವಾಯಿತು.

೧೯೮೮ರ ನೇಪಾಳ-ದರಬಂಗಾ ಭೂಕಂಪವು ಬೆಳಗಿನ ಜಾವವೆ ಸಂಭವಿಸಿತ್ತು. ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ಗಾಢ ನಿದ್ದೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಜನರ ಮೇಲೆ ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳೇ ಮೃತ್ಯುಸ್ವರೂಪವಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಮೇಲೇಳದಂತೆ ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದವು.



೬. ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಭಯಾನಕ ಭೂಕಂಪನಗಳು

ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅನಾಹುತಗಳ ವಿರುದ್ಧ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸುದೀರ್ಘ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಅದರ ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷವು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸುಮಾರು ೨,೬೦,೦೦೦ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಪ್ರಾಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಭೂಕಂಪನ, ಪ್ರವಾಹ, ಚಂಡಮಾರುತಗಳಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಟ ೨೦ ದಶಲಕ್ಷ ಡಾಲರುಗಳಷ್ಟು ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳು ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ಸುಮಾರು ೨೫೦ ವರ್ಷಗಳ ಒಳಗಿನ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳು ದೊರಕಿದರೂ ಅವು ಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಲ್ಲದೆ, ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಬಿಡಿ ಬಿಡಿ ವರದಿಗಳು ಮಾತ್ರ. ೧೯ನೇ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ೨೦ನೇ ಶತಮಾನ ದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಕಾಂಗ್ರಾ ಭೂಕಂಪನ ೧೯೦೫:

೧೯೦೫ರಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶದ ಕಾಂಗ್ರಾ ಪ್ರದೇಶ ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೮ರ ಪರಿಮಾಣದ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಯಿತು. ಕಳೆದ ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ೪ರ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ೨೫೦ ಭೂಕಂಪನ ಗಳು ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ೮೧ ಭೂಕಂಪನಗಳು ೫ರ ಪ್ರಮಾಣದವು. ೧೯೦೫ರ ಕಾಂಗ್ರಾದ ಭೂಕಂಪನದಲ್ಲಿ ೨೦,೦೦೦

ಜನರು ಅಸುನೀಗಿ, ಕಾಂಗ್ರಾ ನಗರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮನೆಯೂ ಉಳಿಯದೆ ನೆಲಸಮವಾಯಿತು. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ ಭೂಕಂಪನ ಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುವ ಒಂದು ದುರ್ಬಲ ಪ್ರದೇಶ. ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಶಿವಾಲಿಕ್ ಬೆಟ್ಟಗಳಿದ್ದರೆ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಿಮಾಚ್ಛಾದಿತ ಪೀರ್ ಪಂಜಾಲ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನವಾದಾಗೆಲ್ಲ ಜಮ್ಮು ಕಾಶ್ಮೀರ, ಟಿಬೆಟ್ಟು ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ನಡುಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಪ್ರಮುಖ ಸೀಮಾ ಸ್ತರಭಂಗ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳ ರೇಖೆಗಳು (Lineaments) ಸಹ ಇಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದಿವೆ.

ಈ ಭೂಕಂಪನದ ನಂತರ ಆಡಳಿತ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕಾಂಗ್ರಾದಿಂದ ಧರ್ಮಶಾಲೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿತು. ೧೯೮೬ರಲ್ಲಿ ಕಾಂಗ್ರಾ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾದಾಗ ಧರ್ಮಶಾಲೆಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟಣಗಳು ಮತ್ತೆ ನೆಲಸಮವಾದವು. ಆ ವರ್ಷವೊಂದರಲ್ಲೇ ೬೫ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನು ಭಾರತ ಭರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಈ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಎರಡು ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯಿತು. ನದಿಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಹಾಕಿದ್ದ ಒಡ್ಡುಗಳೆಲ್ಲ ಹೋಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶ ತೀವ್ರ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಯಿತು. ಸಿಂಧೂ ನದಿಯ ನೀರು ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧಗೊಂಡು ಅಪಾಯಮಟ್ಟ ಮೀರಿ ಹರಿಯಿತು. ಕಾಂಗ್ರಾ ಬಳಿ ಇರುವ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಗಳು ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಒಸರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮಗುಡ್ಡೆಗಳು ಉರುಳಿ ಅನೇಕ ಮರಗಳನ್ನು ಉರುಳಿಸಿದವು. ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿನ್ ವರೆಗೂ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಲಾಹೋರಿನವರೆಗೂ ಅದರ ಕಂಪನ ಕೇಳಿಸಿತ್ತು.

ಅಸ್ಸಾಂ ಭೂಕಂಪನ ೧೮೯೭:

ಭಾರತದ ಹಲವು ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಹಿಮಾಲಯದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿವೆ. ೧೮೯೭ನೇ ವರ್ಷದ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳು ೧೨ ರಂದು ಸಂಭವಿಸಿದ ಅಸ್ಸಾಂ ಭೂಕಂಪನ ಜಗತ್ತಿನ ಮಹಾಭೂಕಂಪನಗಳ ಸಾಲಿಗೆ ಸೇರಿದೆ. ಈ ಭೂಕಂಪನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಓಲ್ಡ್‌ಹ್ಯಾಮ್ ಅವರು

ಒಂದು ಸುದೀರ್ಘ ವರದಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಈ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಮೇಘಾಲಯದ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ ೪೧,೪೦,೦೦೦ ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ತೀವ್ರ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಯಿತು. ಷಿಲ್ಲಾಂಗ್ ಹಾಗೂ ನೆರೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ೩,೮೦,೦೦೦ ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಪ್ರದೇಶ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಛಿದ್ರಗೊಂಡು ನಾಶವಾಯಿತು. ೧೫೧೦ ಜನ ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡರು. ಹೆದ್ದಾರಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಭೂಮಿ ಕುಸಿದು ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಕಡಿದುಹೋಯಿತು. ಅಸ್ಸಾಂ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿನ ಭೂರಚನೆಯೇ ಬದಲಾಗಿಹೋಯಿತು. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುತ್ತ ನೀರು ಬುಗ್ಗೆಗಳು ಚಿಮ್ಮತೊಡಗಿದವು. ಅಸ್ಸಾಂನ ಗಂಡುನದಿ ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗೆ ಸೇರುವ ಅನೇಕ ಉಪನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳು ರಾಶಿ ತುಂಬಿ ಹೋಗಿ ನದಿ ಜಾಲಗಳೆ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಂಡು ತಮ್ಮ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿಕೊಂಡವು.

ಅಸ್ಸಾಂ ಕಣಿವೆ ಭೂಕಂಪನವಾದ ಒಂದು ತಿಂಗಳವರೆಗೂ ನಡುಗುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಈ ಭೂಕಂಪ ಹಲವು ಭೂಕಂಪನಗಳ ಒಂದು ಜಾಲವಾಗಿತ್ತು.

ಕೆಲವೆಡೆ ಬೆಟ್ಟಗಳು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವೆಡೆ ನೆಲ ಎರಡೂ ಬದಿಯಿಂದ ಒತ್ತರಿಸಿ ಕೊಂಡಿತ್ತು. ಚೆದ್ರಾಂಗ್ ನದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಸ್ತರಭಂಗ ಉಂಟಾಗಿ ಹತ್ತಾರು ಮೀಟರುಗಳು ಉದ್ದ ಸರಿದುದರಿಂದ ಚೆದ್ರಾಂಗ್ ನದಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸುಂದರವಾದ ಸುಮಾರು ೩೦ ಜಲಪಾತ ಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಈ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಚಿರಾಪುಂಜಿ ಪ್ರದೇಶ ತೀವ್ರ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಯಿತು. ೧೯೫೦ರಲ್ಲಿ ಇದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು.

ಕಚ್ ಭೂಕಂಪನ ೧೮೧೯:

ಕಚ್ ಪ್ರದೇಶದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ರಾನ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ನಿಕ್ಷೇಪವಿದ್ದು ಅದು ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತಗೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಪದೇ ಪದೇ

ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸಿಂಧ್ರಿ ಎಂಬ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶ ಇತ್ತು. ಅಲ್ಲೊಂದು ಕೋಟೆಯೂ ಇದ್ದು, ಈ ಶುಷ್ಕ ನದಿಗಳಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಒಡ್ಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ೧೮೧೯ನೇ ವರ್ಷದ ಒಂದು ದಿನ ಕಚ್ ಪ್ರದೇಶ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೊಳ ಗಾಯಿತು. ಇಡೀ ಕಚ್ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನಡುಗಿಸಿದ ಈ ಭೂಕಂಪನ ಅಂದಿನ ರಾಜಧಾನಿ. ಭುಜ್‌ನಗರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಛಿದ್ರ ಗೊಳಿಸಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ೧೫೦೦ ಜನ ಅಸುನೀಗಿದರು.

ಈ ಭೂಕಂಪನ ಸಿಂಧ್ರಿಗೆ ೮ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ೨೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿ ಬಿರುಕುಬಿಟ್ಟು ಸ್ತರಭಂಗವಾಯಿತು. ರಾನ್ ಪ್ರದೇಶ ೩ ಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎದ್ದು ನಿಂತಿತು. ಸಿಂಧ್ರಿ ಪ್ರದೇಶ ಕುಸಿತಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ತಗ್ಗಿನ ಕಡೆಗೆ ನದಿಗಳು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಹರಿದು ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಯಿತು. ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದ ದೋಣಿಗಳು ಕೋಟೆಯ ಗೋಡೆಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಸಾಗಿದಾಗ ದೋಣಿಯಲ್ಲಿನ ಜನ ಕೋಟೆಯ ಮೇಲೇರಿ ಪ್ರಾಣ ಉಳಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಯಿತು. ಕಚ್‌ಭಾಗ ಹಿಮಾಲಯದ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು ದೂರವಿದೆ. ಬಹುಶಃ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಶಿಲಾಫಲಕದ ಅಂಚಿ ನಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ವಲಯ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ತರಭಂಗ ಉಂಟಾಗಿ ಈ ಭೂಕಂಪನವಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂದೇಹಪಟ್ಟರು. ೧೯೫೬ನೇ ವರ್ಷದ ಒಂದು ದಿನ ಅದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ತೀವ್ರ ಭೂಕಂಪನವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂದೇಹ ಧೃಢವಾಯಿತು.

ಬಿಹಾರ – ನೇಪಾಳ ಭೂಕಂಪನ ೧೯೩೪:

೧೯೩೪ರ ಜನವರಿ ೧೫ರಂದು ಬಿಹಾರ ಮತ್ತು ನೇಪಾಳ ಗಡಿಯಲ್ಲಿನ ಭೂಪ್ರದೇಶ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ತತ್ತರಿಸಿತು. ಉತ್ತರ ನೇಪಾಳ ಕಣಿವೆ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಬಿಹಾರದ ಮ್ಯಾಂಗೀರ್ ನಡುವೆ ೧೨೫ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಉದ್ದದ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಬಹುಪಾಲು ಕಟ್ಟಡಗಳೆಲ್ಲ ಧ್ವಂಸವಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕಪ್ಪಳಿಸಿದವು. ರಸ್ತೆಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ

ಸೇತುವೆಗಳು ಮುರಿದುಬಿದ್ದರೆ ರೈಲು ಹಳಿಗಳು ಕಂಬಿಗಳಂತೆ ಸುರುಳಿಯಾದವು. ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರೆಲ್ಲ ಚೆಲ್ಲಿಹೋಗಿ ಬರಿ ಹಳ್ಳಗಳಾದವು. ಮುಜ್‌ಪರ್‌ಪುರ ಮತ್ತು ದಲಾಂಗ್ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲೂ ಮನೆಗಳು ಕುಸಿದುಬಿದ್ದವು. ಅಂತರ್ಜಲ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಬುಗ್ಗೆಗಳಾಗಿ ಚಿಮ್ಮತೊಡಗಿತು. ಭಾರತದ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಪೈಕಿ ಇದನ್ನು ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

❋

೨. ನನ್ನ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವ

ನನಗೆ ಲಖನೌನಿಂದ ಉತ್ತರ ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ನಾಗಾಲ್ಯಾಂಡ್ ರಾಜ್ಯದ ದಿಮಾಪುರಕ್ಕೆ ವರ್ಗವಾಗಿ ಒಂದು ದಿನ ಮಾತ್ರ ಕಳೆದಿತ್ತು. ಆ ರಾತ್ರಿ ಮಲಗಿ ಎರಡನೇ ದಿನ ಅಂದರೆ ೧೯೮೮ರ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳು ೮ ರಂದು ಹೊಸ ಮನೆಯ ಬಾಗಿಲಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಂಡಿದ್ದೆ. ಬೆಳಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಮಯ ಆರು ಗಂಟೆ ಏಳು ನಿಮಿಷ. ನನ್ನ ಪತ್ನಿ ಸುಶೀಲ ಹೊಸ ಮನೆಯನ್ನು ಗುಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ನಾಲ್ಕುವರೆ ವರ್ಷದ ಗಂಡು ಮಗ ಕ್ರಾಂತಿ ಒಳಗೆ ಮಂಚದ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿ ನಿದ್ದೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಮನೆ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಇದ್ದದ್ದರಿಂದ ವಾಹನಗಳು ಆಗಲೆ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತಾ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದವು.

ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಒಂದು ವಿಮಾನ ಇಲ್ಲೇ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಹಾರಿಬರುವ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಬಂದಿತು. 'ಕ್ರಾಂತಿ ಬಾರೋ ವಿಮಾನ ನೋಡೊ' ಕೂಗಿದೆ. ಕ್ರಾಂತಿ ನಿದ್ದೆಯಲ್ಲಿದ್ದರು ಸರಿ ವಿಮಾನ ಹಾರುವ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿದ್ದೆ ಎದ್ದು ಮನೆಯ ಹೊರಕ್ಕೆ ಓಡಿ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತಿದ್ದ. ರಾತ್ರಿ ಸುಮಾರು ಹೊತ್ತಾದ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿದ್ದರಿಂದಲೋ ಏನೋ ಅವನು ಎದ್ದು ಬರಲಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಅದು ವಿಮಾನವಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ವಿಷಯ ನನಗೆ ತಿಳಿದುಹೋಯಿತು. ಕೆಜಿಎಫ್ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಟರಾಯನಹಳ್ಳಿಯೇ ನನ್ನ ಸ್ವಂತ ಹಳ್ಳಿ. ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಸ್ಫೋಟನೆ ಆದಾಗೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಹಳ್ಳಿಯೇ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಗೋಡೆಗೆ ನೇತಾಕಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅಡಿಗೆ ಸಾಮಾನುಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದು ಉರುಳಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದು ವಿಮಾನದ ಸದ್ದಲ್ಲ, ಭೂಕಂಪನವೆಂದು

ಒಂದೆರಡು ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿಯೇ ತಿಳಿದುಹೋಯಿತು. ಹತ್ತಾರು ವಿಮಾನಗಳು ಒಂದೇ ಸಲಕ್ಕೆ ಶಬ್ಧ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹಾರಿಬಂದಂತಹ ಶಬ್ದ. ಮನೆಯ ಒಳಕ್ಕೆ ಓಡಿಹೋಗಿ ಮಂಚದ ಮೇಲಿದ್ದ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಭುಜದ ಮೇಲಾಕಿಕೊಂಡು, ಸುಶೀಲಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಓಡುವಂತೆ ಹೇಳಿದೆ. ಬೆಡ್‌ರೂಂ ಮತ್ತು ಕಿನ್ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ಯಾಸೇಜ್ ಮುಖಾಂತರ ಮನೆಯ ಹೊರಕ್ಕೆ ಓಡಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಸಿಮೆಂಟ್ ಮನೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸತೊಡಗಿತು. ಭುಜದ ಮೇಲಿದ್ದ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯನ್ನು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟೆ. ಸುಶೀಲ ಹಿಂದಿನಿಂದ ನನ್ನನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಳು. ಈಗ ಮನೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸಿ, ಬಾಗಿಲು ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೩೦ ಡಿಗ್ರಿಗಳು ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ೩೦ ಡಿಗ್ರಿಗಳು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಉಯ್ಯಾಲೆ ಆಡಿದಂತೆ ಆಡತೊಡಗಿತು. ಪ್ಯಾಸೇಜ್‌ನಿಂದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆಯೂ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು ೪೦ ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಕಾಲ ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಿ ಕಂಪನ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಮೃತ್ಯುಲೋಕದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡವರಂತೆ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಓಡಿಬಂದೆವು.

ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಮನೆ ಮುಂದಿನ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ನಾಗಾ ಜನರು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಚೀರಾಡುತ್ತಾ ದಿಕ್ಕಾಪಾಲಾಗಿ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ಮನೆ ಮಾಲಿಕ 'ಏನೂ ಆಗಲ್ಲ......ಏನೂ ಆಗಲ್ಲ...... ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಬನ್ನಿ' ಎಂದು ಮನೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಬರುವಂತೆ ತಿಳಿಸಿದ. ನಾವು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಸರಿದು ನಿಂತುಕೊಂಡೆವು. ನನ್ನ ಮೈ ಇನ್ನೂ ನಡುಗುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಸುಶೀಲ ಪಿಳಿ ಪಿಳಿಯೆಂದು ಕಣ್ಣು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದಳು. ಕ್ರಾಂತಿ 'ತಾವು ಮನೆ ಒಳಗಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತೆ ಬಂದುಬಿಟ್ರೆ......' ಎಂದು ಯೋಚಿಸತೊಡಗಿದ.

ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಗಂಟೆಯಾದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಮನೆಗಳ ಒಳಗೆ ಹೋದರು. ಆ ಭೂಕಂಪನ ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೫.೩ರ ಪರಿಮಾಣದ್ದಾಗಿದ್ದಿತು. ಉತ್ತರ ಈಶಾನ್ಯದ

ಬಹುಪಾಲು ಮನೆಗಳು ಬಿದಿರು ಮರಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳಾದರೆ ಹಿಮಾಲಯದ ಟೊಳ್ಳು ಭೂಮಿ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶಾಕ್ ಅಬ್ಸರ್ವರ್‌ಗಳಂತೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿದ್ದು ಆ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಅಷ್ಟೇನು ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿನ ಹಾನಿ ಸಂಭವಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅದೇ ವರ್ಷದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ದರಬಂಗಾ–ನೇಪಾಳ ಭೂಕಂಪನ ಸಂಭವಿಸಿತು. ಈ ಭೂಕಂಪ ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೫.೭ರ ಪರಿಮಾಣದ್ದಾಗಿದ್ದರು ಸಾವಿರಾರು ಜನ ಸತ್ತು ನೂರಾರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಸಂಪತ್ತು ನಷ್ಟವಾಯಿತು. ಈ ಭೂಕಂಪನ ಕುರಿತು ಸುದ್ದಿ ಸಂಗಾತಿಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಬರೆದ 'ಭೂಮಿ ಗುಡಿಗಿದಾಗ' ಎಂಬ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಿತ್ತು.

✵

೮. ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವು ಭಯಾನಕ ಭೂಕಂಪನಗಳು

ಟೋಕಿಯೋ ಭೂಕಂಪನ ೧೯೨೩:

ಜಪಾನ್ ದ್ವೀಪಗಳು ವರ್ಷವೊಂದರಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ೧೦೦೦ ಭೂಕಂಪನಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ. ೧೯೨೩ರಲ್ಲಾದ ಈ ಭೂಕಂಪನ ಅತ್ಯಂತ ಭೀಕರವಾದುದು. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ಒಂದರ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ಟೋಕಿಯೋ, ಯಾಕೋಹೋಮ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಯಾವ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಗಡಗಡನೆ ಕಂಪಿಸತೊಡಗಿದವು. ಈ ನಡುಕ ದೊಂದಿಗೆ ಟೋಕಿಯೋ ನಗರದ ಮಧ್ಯ ಭಯಂಕರ ಬೆಂಕಿ ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಿತು. ಟೋಕಿಯೋದ ಗಗನ ಚುಂಬಿ ಕಟ್ಟಡಗಳು ತೂಗುಯ್ಯಾಲೆ ಯಾಡಿದಂತೆ ಭಯಂಕರ ಸದ್ದು ಮಾಡುತ್ತಾ ಕುಸಿದು ಬೀಳುತ್ತಾ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯತೊಡಗಿದವು. ಜೋರಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದ ಗಾಳಿ ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಗಳನ್ನು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುತ್ತಾ ಇಡೀ ನಗರ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯ ತೊಡಗಿತು. ಜನರಿಗೆ ದಿಕ್ಕು ತೋಚದೆ ಬೀದಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ರಂದನ ಮಾಡುತ್ತಾ ನದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಓಡತೊಡಗಿದರು. ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನದಿಗೆ ಹಾರಿದ ಜನರೂ ಸಹ ಪ್ರಾಣದಿಂದ ಪಾರಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಟೋಕಿಯೋ ನಗರದ ೩,೦೦,೦೦೦ ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೃಹತ್ ಕಟ್ಟಡಗಳು ನೆಲಸಮವಾಗಿ, ನಗರದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಪಾಲು ಮನೆಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆಲಕಚ್ಚಿದವು. ಈ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು ದಿನಗಳು ನೆಲ ನಡುಗುತ್ತಲೆ ಇತ್ತು. ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದ ಸಂಬಂಧಿಕರನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಬಂಧುಗಳು ಶೋಕತಪ್ತರಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನೇ ಮರೆತು, ಕೊರಳಲ್ಲಿ ಕಾಣೆಯಾದವರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೇತಾಕಿಕೊಂಡು, ಶವಗಳಂತೆ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಯಾಕೋಹೋಮದ ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಹಾಗೆ ಇತ್ತು. ಗುಡ್ಡದ ಮೇಲಿದ್ದ ಇಡೀ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯೇ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ತೆವಳುತ್ತಾ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳಿತ್ತು. ನಗರದ ರಸ್ತೆಗಳು ಎದ್ದುನಿಂತು ಮುರಿದು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಿಂದ ತೈಲ ಸೋರಿಹೋಗಿ ಬಹುತೇಕ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಉರಿದುಹೋದವು. ಭೀತಿಗೊಂಡ ಜನ ಸಮುದ್ರದ ತೀರಕ್ಕೆ ಓಡಿಹೋಗಿ ದೋಣಿಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿ ಪಾರಾಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಉರಿಯುತ್ತಿದ್ದ ತೈಲ ನೀರಿಗೆ ಸೋರಿ ಹೋಗಿ ಅನೇಕ ದೋಣಿಗಳನ್ನು ದಹಿಸಿತು. ನೂರಾರು ಮಂದಿ ದೋಣಿಗಳ ಸಮೇತ ಉರಿದುಹೋದರು.

ಈ ಭೂಕಂಪನದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾರೆ ೧,೪೪,೦೦೦ ಜನ ಸತ್ತು ೧,೦೦,೦೦೦ ಜನರು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಘಾಯಗೊಂಡರು. ೩,೦೦,೦೦೦ ಜನ ಮನೆ ಮಠ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನಿರ್ಗತಿಕರಾದರು. ಈ ಭೂಕಂಪನದ ನಂತರ ಜಪಾನಿಯರು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಜೋಪಾನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಲಿತುಕೊಂಡರು. ೧೮೮೫ರಿಂದ ೧೯೫೧ರವರೆಗೆ ೪೦೦೦ ಭೂಕಂಪನಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿರುವ ಜಪಾನ್ ದೇಶ ಇಂದು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ದೇಶಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೈಜೋಡಿಸಿ ನಿಂತಿದೆ.

ಅಲಸ್ಕಾ ಭೂಕಂಪನ ೧೯೬೪:

ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾದ ವಾಯುವ್ಯ ಭಾಗದ ಅಂತಿಮ ಭಾಗವೆ ಅಲಸ್ಕಾ. ಅಲಸ್ಕಾದ ಬಹುಭಾಗ ಹಿಮದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರದೇಶ. ೧೯೬೪ನೇ ವರ್ಷದ ಒಂದು ದಿನ ಸಂಜೆ ಪ್ರಿನ್ಸ್ ವಿಲಿಯಂ ಸೌಂಡ್‌ನ ಉತ್ತರ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ ಭಯಂಕರ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ತತ್ತರಿಸಿತು. ಮಧ್ಯ ಅಲಸ್ಕಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡ ಅಲೆಗಳು ಕ್ಷಣಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ೩೭,೦೦೦ ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ನೆಲವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ನಡುಗಿಸಿತು. ತೀವ್ರ ತರದ ಪರಿಣಾಮ ತಟ್ಟಿದ್ದು ಅಂಕರೇಜ್ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ.

ಅಂಕರೇಜ್ ಪಟ್ಟಣ ಒಮ್ಮೆಲೆ ನಡುಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದೆ ಬೀದಿ ದೀಪಗಳು ತೂಗುಯ್ಯಾಲೆಯಾಡಿದವು. ಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸಾಮಾನುಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಉರುಳಾಡಿದವು. ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಬಾರಿ ಮರಗಳೂ ಸಹ ಲಟಲಟನೆ ಮುರಿದು ಬೀಳತೊಡಗಿದವು. ಜನರು ಮನೆಗಳ ಒಳಗಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಓಡಿಬಂದು ಹೊರಗಡೆ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೆಲವೆಲ್ಲ ಪರಪರನೆ ಬಿರಿದು ಬಿರುಕುಗಳು ಮೂಡುವುದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಗರಗಸದಂತಹ ಬಿರುಕುಗಳು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದೆ ಜನರು ಇನ್ನಷ್ಟು ಗಾಬರಿಗೊಂಡು ಕೂಗಾಡುತ್ತ ದಿಕ್ಕು ತೋಚಿದ ಕಡೆಗೆ ಓಡಿದರು. ಭೂಮಿ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಓಲಾಡಿದಂತೆ ಕಾಣತೊಡಗಿತು. ಮನೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಬೇಲಿಗಳು ಕೆಲವು ನೆಲದಾಳಕ್ಕೆ ಕುಸಿದು ಕುಳಿತರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮನೆ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾರಿ ಕುಳಿತವು. ಕೆಲವು ಮನೆಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭೂಮಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಕುಸಿದುಹೋದವು.

ಈ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ತೀರದಲ್ಲಿ ಎರಡೂವರೆ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಉದ್ದದ ಮಧ್ಯದ ಶಿಲೆ ಬಾಯಿ ಬಿಟ್ಟು ಕಡಲಂಚಿನತ್ತ ನಗರದ ಮೂಲಕ ಸರಿದು ಕುಳಿತಿತ್ತು. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದ ಮನೆಗಳು ಮೆಲ್ಲನೆ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಜಾರತೊಡಗಿದವು. ಕಡಲಂಚಿನಲ್ಲಿದ್ದ ನಾವೆಗಳು ಕೆಲವೇ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣದಾದವು. ಅಲಸ್ಕಾದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿನ ಹಿಮಚ್ಛಾದಿತ ಷಾಟರ್ ಪೀಕ್ ಪರ್ವತ ತನ್ನ ಶಿಖರದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ರಾಶಿಯನ್ನೇ ಬೀಳಿಸತೊಡಗಿತು. ಆ ದಿನ ಆ ಶಿಖರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳಿಸಿದ ನೀರ್ಗಲ್ಲಿನ ಮೊತ್ತ ೨,೩೦,೦೦,೦೦೦ ಘನ ಮೀಟರುಗಳು. ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ನಿಮಿಷಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಕಂಪನಗೊಂಡ ಭೂಮಿ ಬೆವರಿಳಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ಸಾವರಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಭೂಕಂಪನದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾದ ಸಂಪತ್ತು ಸುಮಾರು ೩,೫೦,೦೦,೦೦೦ ಡಾಲರುಗಳು.

ಲಿಸ್ಬನ್ ಭೂಕಂಪನ ೧೭೭೫:

ಯುರೋಪ್ ಖಂಡದ ಪಶ್ಚಿಮದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋರ್ಚ್‌ಗಲ್ ರಾಜಧಾನಿಯೇ ಲಿಸ್ಬನ್‌ನಗರ. ಬ್ರಿಜಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ

ಕಂಡಿಡಿದ ಚಿನ್ನದ ನಿಕ್ಷೇಪದಿಂದಾಗಿ ಲಿಸ್ಬನ್ ನಗರಕ್ಕೆ ಹಣದ ಹೊಳೆಯೇ ಹರಿದುಬಂದಿತು. ೧೭೭೫ರಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿದ ಈ ಭಯಂಕರ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಲಿಸ್ಬ್ ನಗರದ ಸ್ವರೂಪವೇ ನುಜ್ಜುಗುಜ್ಜಾಯಿತು. ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೮.೯ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿನ ಈ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಕೇವಲ ಆರು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ನಗರವೇ ಕಲ್ಲುಮಣ್ಣಿನ ರಾಶಿಯಾಯಿತು. ೬೫,೦೦೦ ಜನ ಸಾವಿಗೀಡಾದರು. ಕೆಲವೇ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ದಡದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿದು, ಅದರ ಹಿಂದೆಯೆ ಮೂಡಿಬಂದ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಐವತ್ತು ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿಬಂದು ದಡಗಳನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿದವು. ೧,೬೦,೦೦೦ ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ನೆಲವನ್ನು ಭೂಕಂಪನ ಆವರಿಸಿತ್ತು. ಕೈರೊ, ಸ್ಕಾಂಡಿನೇನಿಯ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ದ್ವೀಪಗಳವರೆಗೆ ಕಂಪನ ಕೇಳಿತ್ತು. ಲಿಸ್ಬನ್ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಆ ನಗರದ ಪ್ರೀತಿಯ ನದಿ ಎಂದೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿದ್ದ ಟಾಗಾನ್ ನದಿ ಉಗ್ರಸ್ವರೂಪ ತಾಳಿ ಹುಚ್ಚೆದ್ದು ನಗರದೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿತು.

ಸ್ಯಾನ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ಭೂಕಂಪನ ೧೯೦೬:

ಅಮೇರಿಕಾದ ಕಡಲ ತೀರದ ಸುಂದರ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಯಾನ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ನಗರವೂ ಒಂದು. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ನಗರದ ಚಿನ್ನದ ವ್ಯಾಮೋಹ ಈ ನಗರಕ್ಕೂ ತಟ್ಟಿದಾಗ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಬಯಸಿ ಸಾಗರ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ನಲವತ್ತು ಸಾವಿರ ಜನ ಈ ನಗರದಲ್ಲಿ ಬಂದು ನೆಲಸಿದರು. ಕೊಲ್ಲಿಯ ತೀರದಲ್ಲಿ ನೂರಾ ಹದಿನೈದು ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುನಿಂತ ಸ್ಯಾನ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ನಗರ ಶ್ರೀಮಂತರ ಸುಂದರ ನಗರವಾಯಿತು.

೧೯೦೬ರಲ್ಲಿ ಆಂಡ್ರಿಯನ್ ಸ್ತರಭಂಗದಲ್ಲಿ ೬.೫ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಶಿಲಾಸರಿತವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು. ಈ ಭಯಂಕರ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಕಡಲತೀರದ ಬರೆಗಾವ್ ನಗರದಿಂದ ಲಾಸ್ ಎಂಜಲೀಸ್ ಪಟ್ಟಣದವರೆಗೆ ೧೦೦೦ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಭೂಮಿ ಗಡಗಡನೆ ನಡುಗಿತು.

ಗಗನಚುಂಬಿ ಕಟ್ಟಡಗಳು ತೂಗುಯ್ಯಾಲೆಯಾಡಿ ಉರುಳಿಬಿದ್ದವು. ವಿದ್ಯುತ್ ಟ್ರಾಮ್ ಹಳಿಗಳು ಹಗ್ಗಗಳಂತೆ ತಿರುಚಿ ಸುರುಳಿಗೊಂಡರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಷಾರ್ಟ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಆಗಿ ಇಡೀ ನಗರವೇ ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಉರಿಯತೊಡಗಿತು. ಶೇಕಡ ೮೦ರಷ್ಟು ಹಾನಿ ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಯಿತು. ಈ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಒಟ್ಟು ಹಾನಿ ೪೦,೦೦,೦೦,೦೦೦ ಡಾಲರುಗಳಾದರೆ, ಎರಡು ಲಕ್ಷ ಜನ ನಿರಾಶ್ರಿತರಾದರು. ಭೂಕಂಪನ ಘಟಿಸಿದ ಎಂಟು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಹೊರವಲಯದಿಂದ ನಗರಕ್ಕೆ ಜನಸಂಚಾರ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ನಗರ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಸುಮಾರು ವರ್ಷಗಳೆ ಹಿಡಿಯಿತು.

❋

೯. ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆ

ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಕೋಪಗಳ ಪೈಕಿ ಭೂಕಂಪನ ಅತಿ ಭಯಾನಕ. ಬಿರುಗಾಳಿ, ಮಳೆ, ಚಂಡಮಾರುತ, ಪ್ರವಾಹಗಳಂತಹ ವಿಕೋಪಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಘಟಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿದ್ದು ಭೂಮಿಯ ಹೊರವಲಯಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ವಿಧ್ವಾಂಸಕಾರಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಹಲವು ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಭೂಕಂಪನ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯ ಲಾಗದ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದರ ವಿಕೋಪ ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಅಗಾಧ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿದೆ. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ಮಾನವನ ದಾಖಲೆ ಗಳಿಂದ ಇದುವರೆಗೆ ೮೦ ಮಿಲಿಯ ಜನ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಂದ ಅಸುನೀಗಿದ್ದಾರೆ. ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ ೧೦೦೦೦ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನು ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಯ ನಷ್ಟ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಟ ನೂರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಪ್ರವಾಹ ಚಂಡಮಾರುತಗಳಂತೆ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನ ಎಷ್ಟೇ ಬೆಳೆದರು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಹೋಗಿದೆ.

ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಕಾಡೆಮಿ ೧೯೭೭ರಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿತ್ತು. ಬರಲಿರುವ ಭೂಕಂಪನ ಯಾವ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಂಭವಿಸುವ ಕಾಲವಾದರೂ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು

ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲು ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅದು ನೀಡಿತು. ಇದರಿಂದ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದೇ ಅದರ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಅದು ವಿವರಿಸಿದ ಮತ್ತು ರೂಪಿಸಿದ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿದ್ದವು.

ಭೂಕಂಪನವನ್ನು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಭೂಮಿಯ ಒಳರಚನೆ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಹಿಂದಿನ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಆಸ್ತಿ, ಜೀವ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಚೀನಾ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ೧೯೭೬ರ ಫೆಬ್ರವರಿ ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೋಷ್ಠಿಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅದೇ ತಿಂಗಳು ಚೀನಾದ ಲಿಯೋನಿಂಗ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ೭.೩ರ ಪರಿಮಾಣದ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮೊದಲೇ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾಗಿ ಚೀನಾ ತಜ್ಞರು ಗೋಷ್ಠಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ತಮ್ಮ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದರು.

೧೯೭೩ರ ವೇಳೆಗೆ ಲಿಯೋನಿಂಗ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ದಟ್ಟ ಜನಸಂದಣಿ ಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅದನ್ನೇ ಭೂಕಂಪನ ವೀಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರವನ್ನಾಗಿ ಚೀನಾದೇಶ ಆಯ್ದುಕೊಂಡಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೆ ಪೂರ್ವಯೋಜಿತ ವಾಗಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ೧೯೭೩ರಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಿಂದಿನ ಭೂಕಂಪನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು, ಸ್ತರಭಂಗದ ಚಲನೆ, ಸಾವಧಾನ ವಾಗಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ, ಅಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಒಳರಚನೆ, ಮೇಲಿನ ಸ್ವರೂಪ ಇತ್ಯಾದಿಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಅನೇಕ ಭೂಕಂಪನ ದಾಖಲೆ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ಭೂ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ರಚನೆ, ಭೂಕಾಂತತ್ವದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು

ಅರಿಯಲು ಹಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಭೂಕಂಪನ ತಜ್ಞರನ್ನು, ಸಾರ್ವಜನಿಕರನ್ನು ಯಾವುದೇ ಅಸಾಧಾರಣ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಘಟನೆಗಳು ಕಂಡು ಬಂದರೂ ತಕ್ಷಣ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ವರದಿ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕೆಂದು ಕೋರಲಾಯಿತು. ಈ ನಡುವೆ ಒಂಬತ್ತು ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜಿನ್‌ಹೋನ್ ಸ್ತರಭಂಗದ ಪ್ರದೇಶ ೨.೫ ಮಿ. ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಏರಿದ್ದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಭೂಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವ ಲಂಬವಾಗಿ ಅಧಿಕಗೊಂಡಿದ್ದು ಲಿಯೋನಿಂಗ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಸಾಗರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೂ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಗುರಿತಿಸಲಾಯಿತು. ಮಾಮೂಲಿಗಿಂತ ಐದು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

೧೯೭೪ರ ಜೂನ್‌ಗೆ ರಾಜ್ಯ ಕೌನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಳೀಯ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿ, ಸಂಭವಿಸಲಿರುವ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿರುದ್ಧ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಸಕಲ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದವು. ಇದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ವೃತ್ತಿನಿರತ ತಜ್ಞರಿಂದ ಭೂಕಂಪನದ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸೂಕ್ತ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಸಾಕಷ್ಟು ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಸಹಕಾರದೊಂದಿಗೆ ತಜ್ಞರು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು.

೧೯೭೪ರ ನವೆಂಬರ್ ವೇಳೆಗೆ ಭೂಕಾಂತತ್ವದ ತೀವ್ರಗತಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ, ಭೂ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ತ್ವರಿತಗತಿ, ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳು ದಾಖಲೆಯಾದವು. ಅನಂತರ ೧೯೭೪ರ ಮಧ್ಯಾವಧಿಗೆ ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಹರೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಬಾವಿಗಳ ನೀರು ರಾಡಿಯಾಗಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲವು ಕಡೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವೂ ಏರತೊಡಗಿತು. ಅಂತರ್ಜಲದಲ್ಲಿ ರಾಡಾನ್ ಅಂಶ ಅಧಿಕಗೊಂಡಿದ್ದು ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು. ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸುಮಾರು ನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಯಿತು.

ಮೇಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ೪.೮ರ ಪರಿಮಾಣದ ಒಂದು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಭೂಕಂಪನವೂ ಆಯಿತು. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ತಜ್ಞರು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿ ಭೂಕಂಪನದ ದಾಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ತುತ್ತಾಗುವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಗಣಿಗಳು, ಬೃಹತ್ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಹಾಗೂ ದುರ್ಬಲ ಕಟ್ಟಡಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಸೂಕ್ತ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿದರು. ಈ ಎಲ್ಲದರ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಗೋಷ್ಠಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನ ದಕ್ಷಿಣ ಲಿಯೋನಾಂಗ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಭೂಕಂಪನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು.

ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ನಂತರ ೧೯೭೫ರ ಫೆಬ್ರವರಿ ೪ರಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು. ಕೆಲವೇ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮಹಡಿಯ ಕಟ್ಟಡಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಉರುಳಿಬಿದ್ದವು. ಅನೇಕ ಮನೆಗಳು ದುರಸ್ತಿಗೂ ಬಾರದಂತೆ ಕುಸಿದುಹೋದವು. ಆದರೆ ಅವರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣಹಾನಿ ತೀರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿತ್ತು. ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೭.೩ ಪರಿಮಾಣದ ಈ ಭೂಕಂಪನ ತೀವ್ರ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಯ ಹಾನಿ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿತ್ತು.

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ :

ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಾನವನಿಗಿಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಹಿಕೆಯುಳ್ಳವು ಎನ್ನುವುದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ಬೆವರಿನ ವಾಸನೆ ಹಿಡಿದು ನಾಯಿಗಳು ಕಳ್ಳರನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಲಿ ಮತ್ತು ಹಾವುಗಳು ಭೂಮಿ ತುಸುವೆ ಕಂಪಿಸಿದರೂ ಬಿಲಗಳಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಮೀನುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ತುಸುವೆ ಏರುಪೇರಾದರು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಹಾವುಗಳು

ಕೂಡ ಶಬ್ದ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಬೇಗನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆಂದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು.

ವಿಶೇಷ ತಜ್ಞರು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದರು. ತರಂಗಾಂತರದ ನಡುವಿನ ಶಬ್ದವನ್ನು ಬಾವಲಿ, ಪಾರಿವಾಳ, ಕಾಂಗರೊ ಮತ್ತು ಇಲಿಗಳು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಭೂಕಾಂತದಲ್ಲಿ ೩೦ ಗಾಮಾಗಳಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಪಾರಿವಾಳಗಳು ತಮ್ಮ ಹಾರುವ ದಿಕ್ಕನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಸ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಮಿಕರು ಆಳವಾದ ಗಣಿಗಳ ಒಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಮುಂಚೆ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವಿಷಗಾಳಿ ಇದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಒಂದು ವಿಧಾನ. ವಿಷಗಾಳಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಉಸಿರುಗಟ್ಟಿ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಭೂಕಂಪನವಾಗುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಅಂಗರಚನೆ, ಶರೀರಕ್ರಿಯೆ, ಮಾನಸಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಾನವನಿಗಿಂತ ಮೊದಲೆ ಗ್ರಹಿಸಿ ಹೆದರುತ್ತವೆ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಓಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬಂದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರದ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಲಘು ಭೂಕಂಪನ ದಾಖಲಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆಗೂ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಚೀನಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಂತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಆಗುವುದರಿಂದ ಮುಂಚೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೂವರೆ ತಿಂಗಳು ಮೊದಲೇ ಹುತ್ತ, ಬಿಲಗಳಿಂದ ಹಾವುಗಳು, ಇಲಿಗಳು ತಂಡತಂಡವಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ

ಬಂದು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಓಡಾಡತೊಡಗಿದ್ದವು. ಆರು ವಾರಗಳ ಮೊದಲೇ ಎಪ್ರಿಕಾಟಾ ಮರಗಳಲ್ಲಿ ಹೂವುಗಳು ಅರಳಿದವು. ಎರಡು ವಆರಗಳ ಮೊದಲೇ ಹಂದಿಗಳು ಗುಟುರು ಹಾಕಿ ಪರಸ್ಪರ ಕಚ್ಚಾಡಲು ಹಾತೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳ ಮುಂಚೆ ಪಶುಗಳು ಅಧೀರವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯರ ಮೈಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು ಮತ್ತು ನೆಲ ಕೆರೆಯುವುದನ್ನು ಮಾಡಿದವು. ಜಿಂಕೆಗಳು ಚೆಲ್ಲು ಚೆಲ್ಲಾಗಿ ಓಡಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವು. ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಆಮೆಗಳು ಕೀರಲು ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಕಿರಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವು. ಕೋಳಿಗಳು ನೆಲಬಿಟ್ಟು ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆದವು. ನಾಯಿಗಳು ರಾತ್ರಿಯೆಲ್ಲಾ ಬೊಗಳತೊಡಗಿದವು.

ರಾಡಾನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಳ :

ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸಿಡಿದು ಬಂದು ೪೬೦ ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂದಿನಿಂದ ಭೂಮಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಬದಲಾವಣೆ ಗಳನ್ನು ತೋರುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ನದಿ, ಗಾಳಿ, ಸಾಗರ, ಬಿಸಿಲು, ಹಿಮನದಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕಾರಣವಾದರೆ, ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಅಂತರ್ಜಲಿತ ಶಕ್ತಿಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ತಾಪದಿಂದ ಶಿಲೆ ದ್ರವ್ಯ ರೂಪವಾಗಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಮೂಲಕ ಲಾವಾರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೂಲ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಧಾತು. ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತು ಅಣುಶಕ್ತಿಯ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಡಾನ್ ಎಂಬುದು ಯುರೇನಿಯಂ ವಿಕಿರಣತೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಒಂದು ಜಡ ಅನಿಲ. ಮೂಲಶಿಲೆಯಿಂದ ಅದು ಹೊರಸೂಸಿ ಹಾಯಬಲ್ಲುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗಿದರೂ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತರ್ಜಲದಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಒಂದು ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ರಾಡಾನ್ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ರಾಡಾನ್ ಸೂಸುವ

ಮೂಲಶಿಲೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೂ ಮೀರಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ರಾಡನ್ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಭೂಕಂಪನವಾಗುವ ಮುನ್ನ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬಿರುಕು, ದುರ್ಬಲ ವಲಯಗಳ ಮೂಲಕ ರಾಡಾನ್ ಅನಿಲ ಹಾಯ್ದು, ಅಲ್ಲಿನ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ರಾಡಾನ್ ಸಂಗ್ರಹ ಅಧಿಕವಾಗುವುದನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ರಾಡಾನ್ ಅಂಶ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಭೂಕಂಪನ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಷಿಲ್ಲಾಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಇಲಾಖೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ೧೯೮೮ರಿಂದ ೧೯೮೨ರ ನಡುವೆ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಭೂಕಂಪನಗಳು ದಾಖಲೆಯಾದವು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ರಾಡಾನ್ ಅಂಶ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದು ೧೯೬೮ರಲ್ಲಿ ತಾಷ್ಕೆಂಟ್‌ನಲ್ಲಾದ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಅಂದಿನಿಂದ ರಾಡಾನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಅಂಶ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಭೂಕಂಪನ ಅಂತರಕಾಲ

ಭೂಕಂಪನವಾದ ನಂತರ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಹು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಭೂಕಂಪನವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಏರುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಸ್ತರಭಂಗವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಘಟಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಿನ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕಿಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಭೂಕಂಪನವಾಗುವ ಅವಕಾಶ ಇರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಭೂಕಂಪನಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲವನ್ನು ಅಂತರಕಾಲ (Seismic gap) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನ ವಾಗುವ ಮುನ್ನ ಲಘು ಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸುವುದು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಆ ಕಾಲವನ್ನು ಅಂತರಕಾಲ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ ಭೂಕಂಪನದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬಹಳ

ಪ್ರಶಸ್ತವಾದ ವಲಯ. ಹಿಮಾಲಯದ ಮುಂಚೂಣಿಯ ಕಮಾನುಭಾಗ ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಚುರುಕಿನ ಮತ್ತು ಅಪಾಯದ ವಲಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ೫೩ ವರ್ಷಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ರಿಚ್ಚರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೮ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಮಾಣದ ನಾಲ್ಕು ಮಹಾ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿವೆ. ೧೮೯೭ ಮತ್ತು ೧೯೫೦ ಅಸ್ಸಾಂನಲ್ಲಿ, ೧೯೦೫, ಕಾಂಗ್ರಾದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ೧೯೩೫ರಲ್ಲಿ ಬಿಹಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗಿ ಅಪಾರ ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತಿನ ಹಾನಿಯಾಯಿತು. ೧೮೦೩ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ೧೮೩೪ರಲ್ಲಿ ಬಿಹಾರದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ೧೮೮೫ರಲ್ಲಿ ಕಾಶ್ಮೀರದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನಗಳಾದವು. ಭೂಕಂಪನಗಳ ಅಂತರಕಾಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ३೦ ವರ್ಷಗಳ ಅಂತರಕಾಲ ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಕಾಶ್ಮೀರದಲ್ಲಿ ೨೦ ವರ್ಷಗಳ ಅಂತರಕಾಲ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಸೂಚನೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಎಳಸು ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಾದ ಹಿಮಾಲಯ ಮತ್ತು ಆಲ್ಪ್ಸ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಪೂರ್ವ ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುವ ಭೂಕಂಪನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಇರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ೧೮೯೭ ರಿಂದ ೧೯೧೬ ಮತ್ತು ೧೯೨೩ ರಿಂದ ೧೯೫೧ರ ನಡುವೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪನಗಳು ತುಂಬ ಭೀಕರವಾದರೆ, ೧೯೧೭ರಿಂದ ೧೯೩೩ ಮತ್ತು ೧೯೫೨ರಿಂದ ೧೯೯೦ರ ನಡುವೆ ಸಾಧಾರಣ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಕಾಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ೧೯೮೮ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಭಾರತದ ಉತ್ತರ ಈಶಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಭೂಕಂಪನ ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳ ನಂತರ ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಆಯಿತು. ಮುಂದಿನ ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಾಯಿತು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಲೆ ಒಂದು ಕಡೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಡಂರೆ ಅದು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೊ ಸಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗುವಂತೆ

ಭೂಕಂಪನಗಳು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೊಳಗೆ ಹಾಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ.

ಭೂಕಂಪನದ ಅಂತರಕಾಲವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮುಂದೆ ಘಟಿಸುವ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಹಲವು ಕಡೆ ಈಗಾಗಲೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಬಿಹಾರ–ನೇಪಾಳ ಭೂಕಂಪನ ಘಟಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದ್ದರು. ಇನ್ನು ಲಾತೂರ್ ಭೂಕಂಪನದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿಖರವಾಗಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿದ್ದರು. ಸರಕಾರವಾಗಲಿ, ಸಾರ್ವಜನಿಕರಾಗಲಿ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಎರಡು ನಿಖರವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ಅಲೂಷಿಯಸ್ ಕಮರಿಯ ಬಳಿ ಇರುವ ಆಂಡ್ರಿಯಾನಾಫ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ೧೯೮೬ರ ಮೇ, ೭ರಂದು ಘಟಿಸಿದ ಭೂಕಂಪವನ್ನು ೧೯೮೨ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ೧೯೮೨ರ ವೇಳೆಗೆ ಆಂಡ್ರಿಯಾನಾಫ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳು ತೀರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದವು. ಇದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ೧೯೮೫ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ೭ರ ಪರಿಮಾಣದ ಭೂಕಂಪನ ಘಟಿಸುವುದಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದರು. ಅದರಂತೆ ೧೯೮೬ರಲ್ಲಿ ೭.೭ರ ಪರಿಮಾಣದ ಭೂಕಂಪನ ಘಟಿಸಿತು. ಯಾವುದೇ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಘಟಿಸುವ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳು ನಿಂತುಹೋದರೆ ಬರುವ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಒತ್ತಡ ಏರುತ್ತಿದೆ ಎಂದೇ ಅರ್ಥ. ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸುತ್ತಿದ್ದರು ಮುಂದಿನ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಸೂಚನೆ ಆಗಬಹುದು. ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸಿದ ನಂತರ ಲಘು ಭೂಕಂಪನಗಳು (After shocks) ಆಗುವುದು ಸಹಜ.

✵

Godavari 9535030352



ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್
ನಂ. 56/1-6, ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಗಾರ್ಡನ್,
ಕೊಟ್ಟಿಗೆಪಾಳ್ಯ, ಮಾಗಡಿ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ,
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 091.